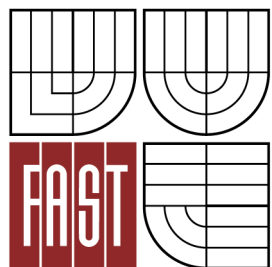




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ PROJEKTU VÝSTAVBY

PLANNING OF RESOURCES FOR CONSTRUCTION PROJECT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

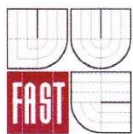
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN DOČKAL

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JANA NOVÁKOVÁ

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607R038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Jan Dočkal


Název Plánování zdrojů projektu výstavby

Vedoucí bakalářské práce Ing. Jana Nováková

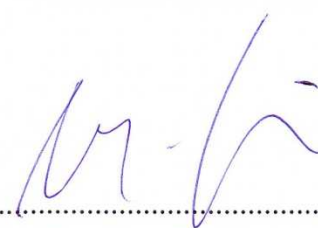
**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2013

**Datum odevzdání
bakalářské práce** 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013


.....
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

- Svozilová A.: Projektový management, Grada Publishing, 2006
- Rosenau M.D.: Řízení projektů, Computer Press Praha, 2003
- Matějka V., Mokřý J., Randula P., Lacko B., Ficek P.: Management projektů spojených s výstavbou, ČKAIT, 2001
- Dolanský V., Měkota V., Němec V.: Projektový management, Grada Publishing, 1996
- Pitaš J., Staníček Z., Hajkr J., Motal M., Máchal P.: Národní standard kompetencí projektového řízení, VUT v Brně, 2008

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

1. Popis projektu
2. Plánování zdrojů projektu
3. Plánování nákladů projektu
4. Plánování lidských zdrojů
5. Závěr

Cílem práce je popsat základní principy, metody a postupy při plánování zdrojů.

Požadovaným výstupem je zpracování plánu nákladů a pracovníků a jejich optimální rozvržení do času.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Jana Nováková
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Hlavním cílem bakalářské práce je seznámit její čtenáře s problematikou projektového řízení zaměřenou na plánování zdrojů projektu výstavby. Úkolem samotné práce je tedy vysvětlit jednotlivé principy a postupy, které jsou spojené s plánováním lidských zdrojů a nákladů potřebných pro bezproblémový průběh realizace projektu. Důležitou součástí je objasnění uvedených metod na praktické ukázce konkrétního projektu.

Klíčová slova

projekt, plánování projektu, plánování zdrojů, plánování nákladů, finanční plánování, stavební objekt, časový harmonogram, plánování lidských zdrojů, MS Project

Abstract

The main aim of bachelor thesis is introduce problems of project management focused on resource planning of a construction project to readers. Thesis explains particular principles and procedures which are connected with human resource planning and necessary cost for realization of project without problems. The important part is to illustrate these methods in practise followed by specific project.

Keywords

project, project planning, resource planning, cost planning, financial planning, building object, time schedule, human resource planning, MS Project

Bibliografická citace VŠKP

Jan Dočkal *Plánování zdrojů projektu výstavby*. Brno, 2014. 60 s., 3 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Jana Nováková.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 30. 5. 2014

.....
Jan Dočkal

Poděkování

Těmito pár řádky bych chtěl rád poděkovat všem lidem, kteří mi pomohli a podporovali mě při tvorbě této bakalářské práce. Největší poděkování patří vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Novákové, jež mi nejen věnovala spoustu času, ale dokázala mi i vždy dobře poradit v momentech, kdy jsem si nevěděl rady.

Dále bych chtěl tímto způsobem rovněž poděkovat firmě Pozemní stavby Jihlava s.r.o. za poskytnutí veškerých materiálů potřebných ke zpracování praktické části, především pak Ing. Karlu Voldánovi. V neposlední řadě bych rád ocenil ochotu oponenta mé práce Ing. Marcely Rumlové ke vzájemné spolupráci.

Velké díky za neustálou podporu si zaslouží i celá má rodina, přítelkyně a kamarádi.

OBSAH

1	Úvod.....	9
2	Plánování projektu	10
2.1	Historický vývoj	10
2.2	Vymezení základních pojmů	11
2.2.1	Projekt	11
2.2.2	Životní cyklus projektu	12
2.2.3	Klasifikace projektu	13
2.2.4	Principy projektového řízení	13
2.3	Funkce softwarového nástroje MS Project.....	14
3	Plánování zdrojů projektu	15
3.1	Rozdělení zdrojů.....	15
3.1.1	Pracovní zdroje.....	15
3.1.2	Materiálové zdroje	15
3.2	Procesy kapacitního plánování	16
3.2.1	Definování potřeby zdrojů	16
3.2.2	Provedení a vyhodnocení analýzy potřeby zdrojů	16
3.2.3	Zajištění dostupnosti zdrojů	17
3.2.4	Optimalizace výkyvů potřeb zdrojů	17
3.3	Zpracování potřeb zdrojů	18
3.3.1	Příprava	18
3.3.2	Dodávka	18
3.3.3	Výstavba.....	18
3.4	Výstupy plánování zdrojů	19
3.4.1	Histogramy	19
3.4.2	S-diagramy	20
4	Plánování nákladů projektu	21
4.1	Navrhování nákladů	21
4.2	Plánování nákladů	22
4.3	Rozpočet nákladů	23
4.3.1	Druhy nákladů projektu.....	23
4.4	Tvorba odhadu.....	24
4.4.1	Vstupní informace odhadu nákladů	24
4.4.2	Nástroje a techniky odhadu	24

4.4.3	Varianty odhadu nákladů	25
4.4.4	Zdroje nepřesností odhadů	25
5	Finanční plánování.....	26
5.1	Cíle finančního plánování	26
5.1.1	Finanční zdroje.....	26
5.1.2	Formy plateb mezi investorem a dodavateli	26
5.2	Smluvní druhy cen zakázek.....	27
5.3	Finanční plán	28
6	Aplikace plánování zdrojů na konkrétním projektu	30
6.1	Rozdělení projektu	30
6.2	Popis stavebních objektů 1. etapy	31
6.2.1	SO01 Bytový dům A.....	31
6.2.2	SO02 Splašková kanalizace	34
6.2.3	SO03 Dešťová kanalizace	34
6.2.4	SO04 Prodloužení vodovodu	34
6.2.5	SO05 Přípojka vodovodu	35
6.2.6	SO06 Teplovod	35
6.2.7	SO07 Přípojka NN	35
6.2.8	SO08 Veřejné osvětlení.....	35
6.2.9	SO09 Zpevněné plochy	36
6.2.10	SO10 Terénní úpravy	37
6.3	Strukturní plán	38
6.4	Stanovení celkových nákladů projektu výstavby	39
6.4.1	Postup stanovení celkových nákladů	39
6.5	Časový harmonogram.....	42
6.6	Finanční průběh nákladů	43
6.7	Plánování lidských zdrojů	47
6.8	Plánování nákladů	53
7	Závěr	55
8	Seznam použitých zdrojů.....	56
9	Seznam obrázků.....	57
10	Seznam tabulek	58
11	Seznam použitých zkratk.....	59
12	Seznam příloh.....	60

1 ÚVOD

Plánování zdrojů projektu výstavby jsem si zvolil jako téma své bakalářské práce hned z několika důvodů. Prvním důvodem při výběru tohoto zadání byla myšlenka věnovat se takové problematice, která velice blízce souvisí se stavební praxí. Druhý důvod ve mně vyvolala má předloňská prázdninová brigáda. V rámci brigády u nejmenované stavební firmy jsem se totiž setkal s nedobře naplánovanými náklady na stavbu daného objektu, jimiž byl investor nucený přerušit veškeré stavební činnosti.

Základní rozčlenění mé bakalářské práce je provedeno do dvou hlavních částí. V první části se zabývám teorií problematiky plánování zdrojů projektu výstavby. Do zhotovené tzv. teoretické části bakalářské práce spadají kapitoly s uvedeným pojmenováním, jako je plánování projektu, plánování zdrojů projektu, plánování nákladů projektu a samotné finanční plánování. Druhou z hlavních částí tvoří aplikace vypracovaných bodů z první části na konkrétním stavebním projektu.

Projekt pro vytvoření tzv. praktické části bakalářské práce jsem získal od stavební firmy Pozemní stavby Jihlava s.r.o. Poskytnutým projektem je první etapa výstavby komplexu bytových domů Harmonie Klavírka v Jihlavě. Nejprve jsem definoval stavební objekty zmíněné etapy a následně jsem nejen pomocí projektové dokumentace, ale i stavebních deníků navrhl časový harmonogram, finanční průběh nákladů, obsazení lidskými zdroji nebo finanční plán pro plnění závazků investora. Při vlastním zpracování jsem použil různé metody a softwarové programy, např. MS Project či MS Excel.

2 PLÁNOVÁNÍ PROJEKTU

2.1 Historický vývoj

Počátky plánování projektů blízce souvisí s rozvojem operační analýzy. Funkcí operační analýzy je zajistit takové podmínky, aby vedly k dosažení optimálního průběhu určitého procesu v rámci celého systému. Vývoj této analýzy nastal v době rozvoje průmyslové výroby, kdy nebylo možné pokrýt složité výrobní procesy pouze jedním pracovníkem.

Mezi nejvýznamnější postupy operační analýzy, které se aplikují na plánování projektů, patří časová analýza. Časová analýza se zabývá časovou posloupností jednotlivých částí v procesu přípravy a realizace projektu. Se zmíněným typem je také úzce spjata analýza zdrojů a nákladů.

Ganttovy diagramy byly prvním způsobem zachycení činností na časové ose. Zachycení se provádělo pomocí úseček bez časového ohodnocení i bez vzájemných vazeb. Velký pokrok ve vývoji síťových analýz a vědeckých metod řízení proběhl nejen během druhé světové války, ale i po jejím skončení. Samotný rozvoj zapříčinily přípravy, materiálové vybavení a vlastní vojenské válečné operace, v poválečném období se jedná o obnovení válkou zasažených území a oblasti hospodářství.

Dalším bodem z milníku plánování projektů jsou padesátá léta, kdy se začala vytvářet ve velkých průmyslových firmách specializovaná oddělení týkající se operační analýzy. V návaznosti na tato oddělení se zakládají konzultační firmy, vědeckovýzkumné ústavy a ostatní společnosti či federace, které se zaměřují na danou problematiku, např.:

- Národní společnost pro operační výzkum
 - vznikla v USA roku 1953
- Mezinárodní federace společností operačního výzkumu
 - tehdejší Československá republika členem od roku 1967

Operační analýza je nástroj pro řešení náročných problémů a systémů, kde se vyskytují lidé nebo jiné hmotné i nehmotné prvky. Rovněž pomáhá manažerům získávat podklady pro rozhodování a zdůvodňování jejich záměrů. Metodami operačních analýz se rozumí matematické modelování, včetně použití dalších souborů matematických, statistických, grafických a jiných metod.

Operační analýza se nerovná vzorovému návodu jak dobře plánovat projekty výstavby, ale měla by být jedním z prvků vedoucích ke správnému řízení. V žádném případě však nesmíme zapomenout na skutečnost, že vliv působení člověka je v obtížných systémech řízení nenahraditelný. [1]

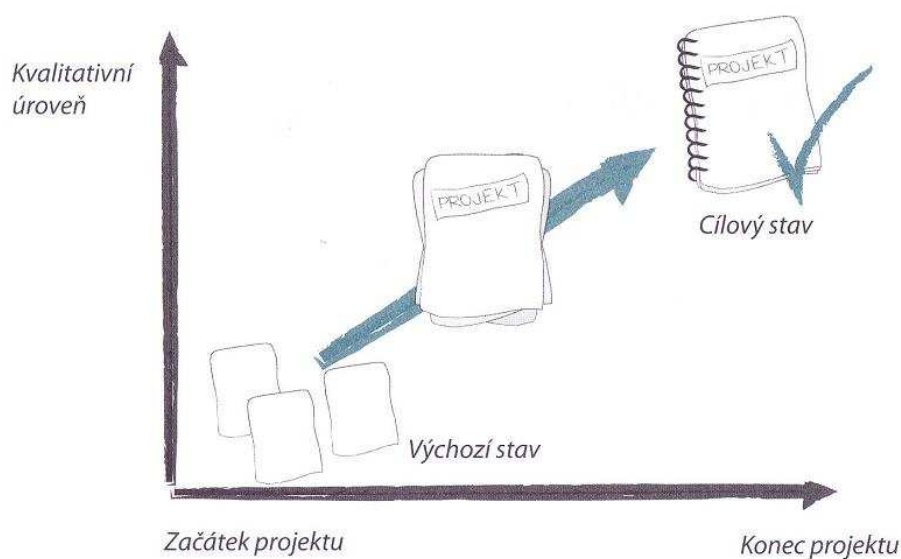
2.2 Vymezení základních pojmů

Hlavním cílem oboru projektového řízení je podrobně naplánovat a uskutečnit realizace rozsáhlých, nejčastěji jednorázově provedených akcí. Základní podmínkou těchto cílů je dodržení předem stanovených nákladů a termínů. Nejdůležitějším prvkem projektového řízení je samotný projekt. [2]

2.2.1 Projekt

Definice projektu v sobě obsahuje následující vlastnosti:

- jedinečnost zvolených metod k řešení cílů
- omezenost časem, náklady a ostatními zdroji
- rozsáhlost a komplexnost projektu
- vedení projektovým týmem
- rizikovost



Obrázek 1 - Schématické znázornění projektu [2, str. 14]

Konečný stav vzniklý po ukončení realizace projektu je nazýván jako cíl projektu. Jeho nelze dosáhnout přímo, ale pouze pomocí navržených metod a procesů v rámci daného projektu, které umožňují dostat tento projekt z výchozího do konečného stavu. Dimenze kvalita, čas a náklady jsou součástí tzv. trojimperativu projektu vyjadřující jeho cíl.

Cíl projektu musíme v každém případě detailně charakterizovat. Představa všech členů sestaveného projektového týmu musí být stejná z důvodu správného směru jejich práce. Pouze detailní charakteristika nestačí, a proto je nezbytné rovněž specifikovat podmínky hodnocení pro splnění stanovených cílů projektu.

Vykonaná předem naplánovaná činnost určená k realizaci konečného cílového stavu je brána jako činnost nebo aktivita příslušného projektu. Každá jednotlivá činnost projektu má očekávanou dobu trvání, výši nákladů a nároky na zdroje. Agregovanou činností se rozumí několik aktivit projektu sloučených do jedné skupiny, jejímž výsledkem je dílčí produkt.

Úspěšným projektem se může stát takový projekt, který:

- dosáhl podmínek trojimperativu
- efektivně využil kapacity použitých zdrojů
- svým stanoveným cílem nevyvolal žádný negativní dopad [2]

Teorie projektů od Milтона D. Rosenaua

Podle hlavních myšlenek Rosenaua jsou typickými znaky projektů:

- cíl projektu, jedinečnost, zdroje a organizace

Mezi další aspekty jeho teorie projektů patří:

- původ, produkt, trh a velikost [3]

2.2.2 Životní cyklus projektu

Životní cyklus projektu se podle časového hlediska skládá z několika po sobě jdoucích fází. Jednotlivé fáze pak tvoří logicky související činnosti. Základní fáze cyklu projektu jsou v různých oborech rozdílné. Mezi fáze, které se vyskytují napříč všemi odvětvími, patří:

- předprojektová fáze (předinvestiční)
 - příprava
- projektová fáze (investiční)
 - zahájení, plánování, provedení a ukončení
- poprojektová fáze (provozní)
 - hodnocení a stálé zajištění vytvořených výstupů projektu [2]

2.2.3 Klasifikace projektu

Projekty je možné, z důvodu jejich mnohostrannosti a pestrosti, rozlišovat podle mnoha kritérií a aspektů:

- podle určení výstupu projektu
 - interní nebo externí
- podle objemu činností nebo potřebných financí k realizaci projektu
 - velké, střední nebo malé
- podle obtížnosti stanovení výsledků projektů
 - hard (tvrdé) nebo soft (měkké)
- podle počtu zdrojů financování
 - jednoduché nebo vícezdrojové
- podle obsahu projektu a jejich účelu
 - vzdělávací, výstavbové, výzkumné, technologické či organizační [2]

2.2.4 Principy projektového řízení

Pro úspěšné a bezproblémové provedení projektů je vhodné orientovat se v základních principech projektového řízení. Níže uvedené metody ovšem nefungují jako univerzální postupy, a proto se musíme vyvarovat jejich opakovanému mechanickému aplikování.

Při použití těchto principů je tudíž důležité přemýšlet tvůrčím způsobem a brát v úvahu specifikaci samotného projektu. Některé principy projektového řízení jsou:

- systémový přístup
- procesní přístup
- systematický přístup
- použití odpovídajících prostředků
- týmová práce
- použití softwarových aplikací [2]

2.3 Funkce softwarového nástroje MS Project

Projekt je ve své podstatě pracovní plán, který nám má pomoci k dosažení stanovených cílů. Mezi cíli projektu může být např. marketingová kampaň, uvedení nového výrobku nebo zhotovení stavebního objektu. Termíny zahájení a ukončení jsou data ohraničující každý projekt, přičemž právě jeden z termínů je pevně zadán investorem a ten druhý je posléze automaticky dopočítaný programem.

Jednotlivé projekty můžeme rozdělit na malé dílčí úkoly. Vzniklé úkoly je nutné časově ohodnotit tzv. dobou trvání a vzájemně je spojit příslušnými vazbami. Vazby slouží ke chronologickému uspořádání dílčích úkolů. Typickým příkladem je znázornění průběhu výstavby stavebního objektu, kdy musíme nejprve dokončit spodní stavbu základů a až poté se můžeme věnovat realizaci vrchní hrubé stavby. K úkolům je také možné přiřadit různá časová omezení.

K již časově nadefinovaným a správně propojeným úkolům navrhujeme potřebné zdroje k jejich uskutečnění. Zdroje dělíme na pracovní tzv. lidské a na materiálové. Plánování práce v případě lidských zdrojů je ovlivněno poměrem pracovního a nepracovního času v daném kalendáři. Materiál je spotřebováván průběžně v rámci plnění zvolených cílů projektu. Nástroj MS Project umožňuje řešit i problémy s přetížením zmíněných zdrojů a jejich vyrovnaní či odstranění. Obdobně jako u pracovních a materiálových zdrojů lze v aplikaci specifikovat výši nákladů jednak dílčích úkolů a jednak i celého projektu.

Softwarový nástroj MS Project poskytuje mimo jiné následující výstupy:

- Ganttův diagram, kalendář, používání zdrojů a úkolů, síťový diagram atd. [4]

3 PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ PROJEKTU

Úkolem plánování zdrojů je nadefinování veškerých potřebných zdrojů na celý průběh výstavby projektu. Zdrojová analýza se udává postupně v námi zvolených příslušných časových jednotkách. Kapacitu jednotlivých činností je tedy důležité nastavit s ohledem na to, kolik různých zdrojů spotřebují (různé profese pracovníků, stroje, materiál apod.). Vhodným způsobem naznačení analýzy zdrojů je vytvoření tabulky zdrojů. [2]

3.1 Rozdělení zdrojů

Zdrojové plánování je rozděleno na dvě oddělené části. První částí jsou pracovní zdroje a druhou část tvoří materiálové zdroje. Plánování finančních nákladů projektu je poté řešeno v samostatné kapitole.

3.1.1 Pracovní zdroje

Typickými příklady pracovních zdrojů jsou jednak lidé a jednak pracovní stroje, nářadí, ale i dopravní prostředky či prostory.

Charakteristika těchto zdrojů:

- čerpání kapacity zdrojů z omezeného fondu
- práce každého zdroje je individuálně vymezena
- dostupnost jednotlivých zdrojů je určena pomocí vlastního kalendáře [1] [2]

3.1.2 Materiálové zdroje

Jako nejběžnější příklad materiálových zdrojů můžeme uvést veškerý možný spotřební materiál. Tím se rozumí např. cihly, software nebo jiné poskytované služby.

Charakteristika těchto zdrojů:

- neomezeně dostupné
- spotřeba je jednorázová či vztažená k času
- nelze určit dostupnost a pracovní kalendář [1] [2]

3.2 Procesy kapacitního plánování

Součástí kapacitního plánování jsou následující fáze:

- definování potřeby a množství zdrojů
- provedení a též vyhodnocení analýzy potřeby zdrojů ve schváleném časovém harmonogramu
- zajištění dostupnosti zdrojů
- optimalizace výkyvů potřeb zdrojů v souvislosti s jejich přetížení [1]

3.2.1 Definování potřeby zdrojů

Určení potřeby a množství zdrojů je úzce spjata s časovým harmonogramem projektu. Pro naplánování zdrojů je nezbytně důležité určit nároky na jednotlivé druhy zdrojů, včetně jejich limitního množství. To znamená doplnit ke každé činnosti právě takový počet jednotek, který povede k jejímu optimálnímu provedení. Mezi vhodné prostředky, jak lze stanovit kapacitu zdrojů, patří:

- standardy (normy)
- odborné úsudky (odhady)

Hodnocení činností se provádí pomocí:

- průměrné potřeby jednotlivých druhů zdrojů
- zdrojových křivek
- doby nasazení zdroje [1]

3.2.2 Provedení a vyhodnocení analýzy potřeby zdrojů

Vznik rozvrhu zdrojů podle časového harmonogramu výstavby je konečným výsledkem zpracování procesů kapacitního plánování. Rozvrh zahrnuje nejen odpovídající nároky na zdroje veškerých činností, ale také nároky celého projektu. Dalším výstupem analýzy potřeby zdrojů je sumarizace nároků, v níž dochází ke vzájemnému porovnání nároků jednotlivých zdrojů v jednotlivých etapách projektu s jejich disponibilním množstvím. Pokud se vyskytnou extrémní nároky, nastává optimalizace výkyvů potřeb. [1]

3.2.3 *Zajištění dostupnosti zdrojů*

Jedná se o pracovní čas neboli kapacitu zdroje stanovenou pro práci na daných úkolech. Dostupnost zdrojů je ovlivněna těmito kritérii:

- kalendářem zdroje s příslušným pracovním časem
- datem zahájení a ukončení práce
- dostupností jednotky zdroje v průběhu jednotlivých fází projektu

Problém zajištění zdrojové dostupnosti je řešený pouze u zdrojů pracovních, netýká se tedy zdrojů materiálových. [5]

3.2.4 *Optimalizace výkyvů potřeb zdrojů*

Vyrovnaní výkyvů je provedeno časovým uspořádáním nakumulovaných potřeb kapacit do jiné vhodné časové osy. Výkyvy zdrojů jsou způsobeny nahromaděním požadavků na čerpání daného zdroje v určitém časovém období. Možnou variantou řešení je využití rezerv, které jsou umístěny na začátcích jednotlivých činností. [1]

Optimalizace v oblasti lidských zdrojů

Samotná optimalizace lidských zdrojů má poměrně podstatný vliv na tvorbu ideálního harmonogramu. Zejména ovlivňuje jeho délku, výši vynaložených nákladů a potenciální hrozbu výskytu rizika. Kromě zmíněných vlivů může být harmonogram takéž iniciován odbornými i technologickými nároky a limity či povahovými vlastnostmi manažera. Základními principy optimalizace lidských zdrojů jsou:

- Uhlazení použití zdrojů

Hlavní cíl metody je založen na uhlazení špiček použití pracovních sil v dílčích úsecích harmonogramu projektu. V optimálním případě nedojde k vyvolání žádné změny délky vlastního harmonogramu, to ovšem zpravidla neplatí v případě praxe.

- Umístění zdrojů

Principem metody je najít nejkratší kritickou cestu se vztahem k limitovaným zdrojům. Využití kritické cesty je variantou jak minimalizovat dobu, která není správně pokrytá potřebnými zdroji. Z pohledu specializace a kapacity jednotlivých účastníků projektu je metoda nevýhodná. [6]

3.3 Zpracování potřeb zdrojů

Zpracování potřeb se dělí do tří samostatných částí:

- příprava
- dodávka
- výstavba

3.3.1 Příprava

Přípravná část se zabývá výpočtem či případným odhadem množství práce vynaložené na dokumentaci projektu pro jednotlivé profese. Vedoucí projektant před započítáním projektových prací předkládá celkový návrh plánovaných potřeb ostatních projektantů specialistů k vypracování dokumentace Detail Design. Získaný návrh je poté porovnán s celkovými náklady na zhotovení dokumentace. V případě vyšších nákladů, než udává rozpočet, následují jednání mezi příslušnou organizací, manažerem projektu a vedoucím projektantem. Stejným způsobem získáváme i zdroje (hodiny) pro obchodní činnost ve fázi dodávky. Po odsouhlasení návrhu se zhotoví přehled stanovených prostředků podle jednotlivých profesí. [1]

3.3.2 Dodávka

Součástí této fáze je stanovení poměru podílu dodávek z podniku manažera a podílu dodávek (vyšších dodávek) subdodavatelů. Profesní zdroje a materiálové zajištění není u subdodávek většinou zapotřebí, jelikož uvedené zdroje si sami obstarávají jednotliví subdodavatelé. Právním manažera je určit si podmínky provádění kontrol subdodavateli uskutečněných činností. [1]

3.3.3 Výstavba

Určení zdrojů pro zařízení staveniště je nedílnou částí fáze výstavby projektu. Těmito zdroji jsou ubytovací, stravovací, sociální a technické jednotky pro zázemí pracovníků. Počty zdrojů nám pomáhají vyčíslit odhady, zkušenosti a normy z údajů získaných z již realizovaných projektů.

Potřeby zdrojů na staveništi jsou navrhovány rovnoměrně. V důsledku tohoto opatření nedochází k nadměrnému překročení kumulace pracovníků na pracovištích, ubytovnách a sociálních zařízeních. Opatření se taktéž vztahuje na vytížení stavebních a montážních prostředků. [1]

3.4 Výstupy plánování zdrojů

Závěrečný výstup zdrojové analýzy může být proveden ve formě:

- tabulky (číselná sumarizace zdrojů)
- grafu (histogram nebo součtový S-diagram)

Použití síťového grafu nám umožní zjistit plán čerpání zdrojů v běžné nebo kumulované podobě, a to ve dvou možných termínech:

- nejdříve možných
- nejpozději přípustných

Jako výsledek uživatel získá dva histogramy nebo dvě S-křivky. Za úspěšný projekt lze považovat takový projekt, jehož křivka skutečného čerpání se pohybuje v oblasti mezi dvěma vygenerovanými histogramy či S-křivkami. Častým praktikovaným řešením při realizaci je využívání pouze křivky z nejdříve možných termínů. [1]

3.4.1 Histogramy

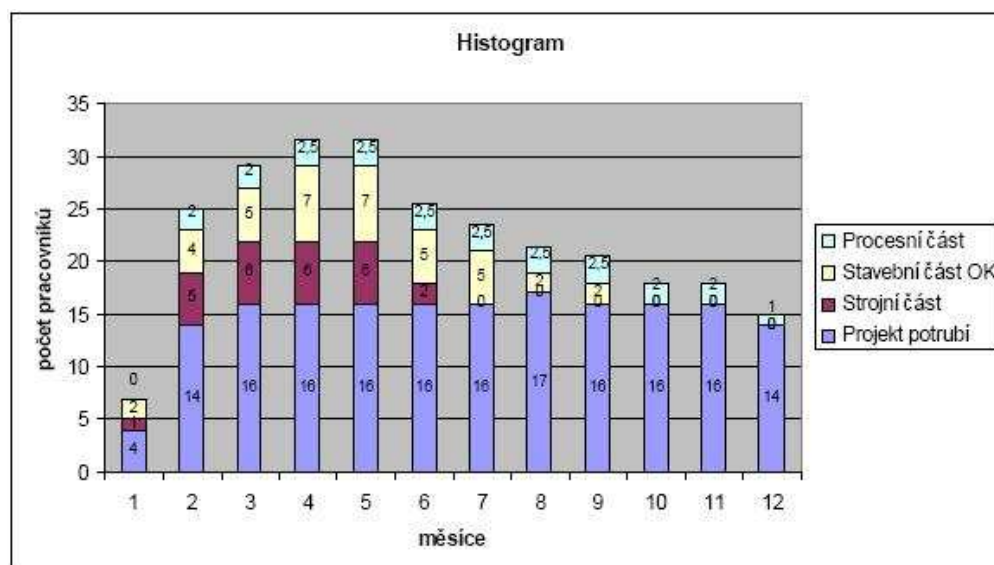
Histogramy slouží ke grafickému znázornění pracovních zdrojů a též vymezují potřebu těchto zdrojů v konkrétním časovém intervalu. Cílem histogramů je získání přehledného plánu čerpání disponibilního limitu určitého zdroje.

Graf zachycuje na ose x časové období a na ose y příslušné počty kapacit vykreslených zdrojů. Základní podstatou kumulace jednotlivých diagramů zdrojů je jejich vyjádření ve stejných veličinách. Tato metoda zaručí propojení různých nakumulovaných zdrojů (např. profesních) do jednoho histogramu. Výhodou spojení je zjištění celkového počtu pracovníků v daný okamžik ve všech fázích projektu. Na kapacity ubytovacích a jiných zařízení se rovněž vztahuje tvorba těchto diagramů.

Histogramy lze vypracovat prostřednictvím:

- specializovaných SW produktů (MS Project)
 - pomocí zdroji obsazeného časového harmonogramu
- obecného softwaru (MS Excel)
 - pomocí tabulky zdrojů sestavené v závislosti na čase

Pro manažera jsou histogramy velice potřebnými nástroji, s nimiž je schopný poradit si s problémy v oblasti vyrovnaní, přetížení a optimalizaci zdrojů. [1] [2] [6]



Obrázek 2 - Histogram pracovníků [1, str. 130]

3.4.2 S-diagramy

Součástí S-diagramů je součtová křivka. V průběhu celého časového období je úkolem součtové křivky vykreslovat kumulativní nároky na zdroje. Znázornění celkového počtu zdrojů během výstavby vyplývá z S-křivkou definovaného kumulovaného růstu zdrojů v čase. V praxi se s nimi nejčastěji setkáváme v rámci porovnání plánované a skutečně dosažené hodnoty pro přesné určení fáze rozpracovanosti konkrétního projektu.

Grafické vyhodnocení diagramů spočívá v závislosti určitého data na určité poměrné veličině, jako jsou koruny, normohodiny, běžné metry, krychlové metry atd. Zobrazení S-křivek je zpracováno pomocí dvou odlišných metod:

- první varianta zobrazení
 - první S-křivka vykresluje plánované hodnoty, druhá poté znázorňuje skutečnost a končí v době vyhodnocení
- druhá varianta zobrazení
 - S-křivka skutečného stavu může dále vést až do stanoveného konce projektu nebo ji můžeme zaměnit třetí křivkou s názvem předpověď, vystihující plánovaný průběh realizace [1]

4 PLÁNOVÁNÍ NÁKLADŮ PROJEKTU

Smyslem plánování nákladů je vyčíslit veškeré náklady potřebné k provedení projektu. Samotný výpočet nákladů je nutné provést v co nejpřesnější podobě a také v něm musí být zahrnuty všechny okolní působící vlivy. Plánování nákladů se dělí na dvě fáze:

- plánování celkových nákladů na realizaci projektu
 - zhotovuje se v předinvestiční fázi podle předběžných návrhů projektu a je velmi důležitým kritériem pro výběr vhodné varianty provedení
- plánování nákladů na jednotlivé dílčí činnosti realizace projektu
 - jedná se o velice náročnou a pracnou metodu, která se určuje pomocí matematických výpočtů, kalkulací, kvalifikovaných odhadů atd. [7]

4.1 Navrhování nákladů

Ekonomické cíle projektu stanovené ve studii proveditelnosti slouží jako základní údaje pro tvorbu návrhů nákladů. Dokumentace úrovně Basic Design vypracovává v závislosti na časovém plánu dané ekonomické cíle určené zadavatelem projektu. Jedním z úkolů manažera projektu je před započítáním výstavby projektu zajistit takové podmínky, které povedou ke splnění navržených cílů. Ve fázi zadávání projektu je tedy manažer povinen provést, podle vyprojektovaného návrhu, podrobné rozplánování nákladů mezi veškeré účastníky výstavby a jejich výkony.

Výše plánovaných nákladů ve fázi zadávání projektu je založena na odborném odhadu ze zkušeností získaných během provádění podobných projektů. Vlivem proměnlivých parametrů, jako je čas, inflace apod., parametrického modelování či navrhování nákladů za dílčí práce a jejich následného součtu v rámci celé realizace, probíhá úprava tohoto odhadu. Vyhotovené návrhy nákladů pomocí zmíněných odhadů z realizací obdobných projektů se vzhledem k dlouhé době trvání a nízké opakovatelnosti častěji používají pro projekty menší a méně složité. Pro zjištění hodnoty pořizovacích nákladů je důležitou vlastností znalost struktury nákladů porovnatelných nákladových skupin. Mezi základní druhy nákladů spadají:

- náklady na stavební dílo a soubory zařízení
 - stavební materiál a konstrukce, stroje a zařízení, stavební a montážní práce, náhradní díly atd.

- náklady na inženýrské činnosti
 - řízení projektu manažery, realizační dokumentace, kontrolní operace, výkony dozorů atd.

Základní rozpočtový ukazatel na měrnou jednotku stavebního objektu je vyhledávaným prostředkem pro dosažení předběžné orientační hodnoty nákladů na realizaci projektu. Za měrnou jednotku stavebních objektů je brán 1 m³ obestavěného prostoru (OP). Ceny rozpočtových ukazatelů lze získat z dříve uskutečněných projektů, z vydaných sborníků nebo z vyhlášky o oceňování majetků. [1]

4.2 Plánování nákladů

Kombinace odhadování a rozpočtování nákladů jsou obvyklým způsobem pro plánování nákladů projektu výstavby. Do manažerem sestavovaného plánu nákladů jsou v průběhu jeho tvorby zahrnuty hodnoty s odlišnou mírou přesnosti. Při vytváření se v první řadě používají hodnoty z vlastních zdrojů, jimiž jsou databanky, ceníky apod. Ve druhé řadě přicházejí ke slovu přesnější nabídkové ceny subdodavatelů s příslušnou smluvní cenou. Během samotného zpracování plánu nákladů manažer důkladně kontroluje a porovnává celkové limitní plánované náklady s náklady navrhovanými či již dosaženými v průběhu výstavby. Plánování nákladů můžeme rozdělit podle jednotlivých fází projektu:

- fáze přípravy
 - náklady na inženýrské profese
- fáze dodávky
 - materiálové náklady a náklady na pořízení dodávek
- fáze výstavby
 - náklady pro výkony dozorů při výstavbě, náklady spojené s uváděním stavby do provozu, stavební a montážní náklady
- fáze užívání
 - provozní náklady a náklady na údržbu nebo opravy objektu
- fáze likvidace
 - náklady na případnou likvidaci stavby [1]

4.3 Rozpočet nákladů

Rozpočet nákladů projektu je součástí oblasti finančního řízení projektu. Rozpočtování slouží jako pomůcka, pomocí které jsme schopni určit a odlišovat jednotlivé nákladové kategorie, definovat hodnoty výdajů, snižovat rizika přečerpání nebo v neposlední řadě nám pomáhá ke kvalitnímu řízení finančních toků. Podle rozsahu informací obsažených v plánu čerpání zdrojů je rozpočet provedený:

- v celkovém souhrnu
- podrobným rozpisem položek podle nákladových kategorií
- podle postupu časového fázování čerpání zdrojů [2] [6]

4.3.1 Druhy nákladů projektu

Základní členění struktury rozpočtu je založené na níže uvedených položkách:

a) *Přímé náklady*

- jedná se o účetní náklady vzniklé při čerpání zdrojů projektu
 - práce, materiál, nákup či pronájem technologií, pořízení subdodávek, licence a poplatky, pojištění, cestovné

b) *Nepřímé náklady*

- hodnota nákladů je odvozena procentními koeficienty, jejichž výši stanovuje ekonomický manažer
 - osobní náklady (platy, odměny), daně a odvody, provozní náklady na chod objektu a technologií, náklady na společné a podpůrné funkce (marketing, externí služby)

c) *Ostatní náklady*

- jde o náklady určené na základě specifických analýz, tyto náklady nemohou být součástí přímých ani nepřímých nákladů
 - rezervy nejen na známá, ale i těžce předvídatelná rizika, manažerská rezerva, provize a jiné náklady [6]

4.4 Tvorba odhadu

Pro návrhy finančních zdrojů projektu používáme různé varianty odhadů.

4.4.1 Vstupní informace odhadu nákladů

Rozdělení vstupních informací potřebných pro získání odhadu nákladů spočívá v jejich samotném původu:

- procesní podnikové zdroje
- definice předmětu a vysvětlení cílů projektu
- detailní rozpis prací
- plán stanovených metod pro vedení projektu
- časový harmonogram jednotlivých činností
- plán personálního obsazení
- analýza okolí
- přehled případných rizik projektu [6]

4.4.2 Nástroje a techniky odhadu

Vlastní odhad je tedy následně stanovený na základě výše uvedených vstupních údajů. K určení výsledné hodnoty odhadu nám mají posloužit nástroje a techniky odhadu. Tyto metody můžeme aplikovat samostatně nebo i v kombinaci. Nejčastěji užívané metody:

- analogie
 - je to nejméně nákladná a zároveň nejméně přesná metoda, odhad je uskutečněn za pomoci již provedených projektů
- odhad podle sazeb dílčích zdrojů
 - nutná znalost reálných hodnot nákladových sazeb, konečný odhad je daný násobkem počtů a jednotek jednotlivých zdrojů projektu a jejich sazeb

- odhad zdola nahoru
 - provádí se v pozdějších fázích přípravy projektu, základem odhadu je podrobný rozpis prací včetně kvantifikace
- parametrický odhad
 - je stanovený vzájemným porovnáním statistických dat konkrétních projektů s projekty historickými či jinými proměnnými
- odhad pomocí softwaru pro řízení projektu
- analýza dodavatelů
 - zkoumá cenové nabídky možných dodavatelů
- jiné možnosti odhadů
 - např. analýza rezerv [6]

4.4.3 Varianty odhadu nákladů

Americký profesor Harold Kerzner charakterizoval na základě své filosofie tři základní druhy odhadů, včetně definice jejich vlastností:

- hrubý odhad („odhad shora“)
- přibližný odhad
- definitivní odhad („odhad zdola“) [6]

4.4.4 Zdroje nepřesností odhadů

Vzniklé odchylky mezi původně navrhovanými a doopravdy čerpanými náklady nejsou žádnou výjimkou. Zdrojem odchylek nepřesností může být:

- nejasně určený předmět projektu
- špatně navržený harmonogram
- nevhodně zvolená technika odhadů
- početní chyby, nepochopení nebo jiná opomenutí atd. [6]

5 FINANČNÍ PLÁNOVÁNÍ

Finanční analýza slouží jako podkladový materiál pro rozhodnutí investora. Investor se na základě výsledků této studie rozhodne, kde bude projekt realizován a v jaké případné koncepční variantě. Vše se odehrává v předinvestiční fázi projektu, kdy je již zapotřebí získat reálnou představu o formě financování. [1]

5.1 Cíle finančního plánování

Cílem procesu finančního plánování je:

- obstarání finančních zdrojů a jejich řízení
- optimalizace průběhu alokace finančních prostředků v rámci pokrytí nákladů na realizaci projektu
- zajištění platební schopnosti vůči dodavatelům
- provádění kontrol během výstavby z pohledu čerpání nákladů [1]

5.1.1 *Finanční zdroje*

Zdroje financování projektů rozdělujeme do následujících kategorií:

- vlastní zdroje
 - vlastní kapitál, volně použitelný zisk, odpisy hmotného a nehmotného majetku, prodej majetku v jeho zůstatkové hodnotě, prodej akcií
- cizí zdroje
 - investiční úvěry, obchodní úvěry, stálá pasiva, koupě na splátky [7]

5.1.2 *Formy plateb mezi investorem a dodavateli*

Zajištění schopnosti platby je možné několika způsoby:

- peněžní hotovostí
- šekem

- bankovním příkazem – převodem (nejčastější)
- směnkou
- akreditivem [8]

5.2 Smluvní druhy cen zakázek

Stanovení druhu ceny se odvíjí od vzájemné domluvy mezi odběratelem a zhotovitelem. Dohodu je vhodné provést písemně, v podobě smlouvy o dílo nebo o provedení práce.

Smlouva je flexibilní pracovní dokument, který závazně zaručuje provedení konkrétních položek. Při vytváření smluv je nutné dbát zvýšené pozornosti, aby se zamezilo výskytu případných rozporů a komplikací. Z důvodu možnosti rozdílné interpretace je dalším kritérium jejich jednoznačné formulování. V každé smlouvě by měly být nadefinovány alespoň tyto základní body: přesný rozsah prací, cena dílčích prací, celková cena za zakázku a podmínky platnosti. Nasmlouvaná cena může být:

a) Pevná

Tento druh ceny se používá u přesně a jasně specifikovaných prací, jejichž doba trvání nepřesáhne délku jednoho roku. Smlouvenou cenu lze zvednout jenom v rámci víceprací. Zhotovitel je dále zodpovědný za riziko způsobené neočekávaným inflačním vývojem.

b) Pružná

Stanovit cenu jako pružnou je vhodné při dlouhodobých smlouvách s délkou trvání nad jeden rok. Jejím principem je přepočet počáteční domluvené ceny v závislosti na změně inflačního vývoje. Součástí smluv jsou také sankce za porušení sjednaných podmínek.

c) Hodinová sazba

V případě vzájemné důvěry mezi objednatelem a zhotovitelem či při zajištění kontroly času se u nepatrného nebo těžce definovatelného objemu prací navrhuje hodinová sazba. Maximální cena za zakázku je daná nepřekročitelným množstvím fakturovaných hodin.

d) Procentuální sazba

Základem pro výpočet sazby je velikost celkových nákladů na výstavbu projektu. Cena určuje finanční prostředky na inženýrskou činnost a zhotovení projektové dokumentace.

e) Denní sazba s provozními náklady

Podle opravdu vykazovaných nákladů ze struktury smlouvy se k domluvené denní sazbě přidávají také objektivní provozní náklady. Limitním stropem provozních nákladů může být maximální procentní výše celkové ceny. [1] [7]

5.3 Finanční plán

Hlavním úkolem finančního plánu projektu je sjednotit dvě uvedená hlediska:

- účetní
 - vývoj očekávaných příjmů a výdajů v určeném uspořádání
- finanční toky
 - jedná se o naplánované vedení toku hotovostí a likvidity za účelem dovršení stanoveného cíle projektu

Informace z finanční analýzy projektu slouží jako podklad pro samotné vytvoření plánu. Mezi tyto potřebné údaje patří:

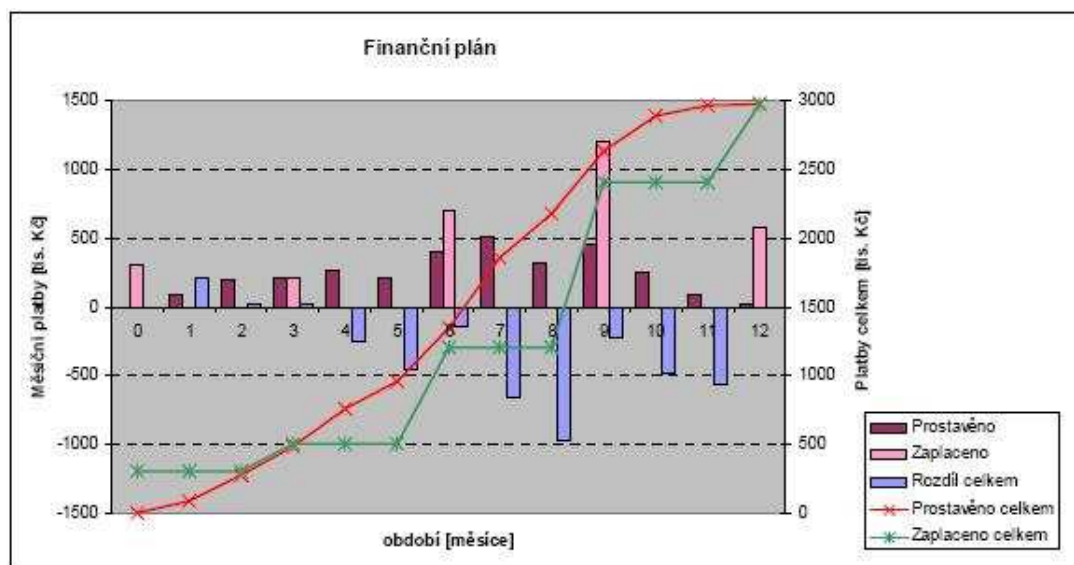
- časový plán
- plán nákladů
- údaje spojené s čerpáním nákladů

Správnost nastavení finančního plánu má na starost spolupráce managementu projektu s účetními a finančními úseky. Na základě již sestaveného finančního plánu se většinou vypracovává platební kalendář. Platební kalendář podrobně zachycuje časové rozvržení plateb, jejich hodnotu a zdroje jejich čerpání. Jednotlivé platby mohou být zaznamenány nejen v nejdříve, ale i v nejpozději přípustných termínech. Vliv inflace peněz nás vede k tomu, abychom finanční prostředky získávali co možná nejdříve a platby poskytovali naopak co nejpozději.

Finanční plán se provádí souhrnně na celý projekt. Jeho struktura může dále obsahovat členění na dílčí fáze projektu, stavební objekty a dodavatele. Obdobně jako histogramy mají podobu tabulky nebo grafu. [1]

Tabulka 1 - Finanční plán realizační fáze projektu [1, str. 130]

	Měsíc												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prostavěno	0	85	190	210	270	200	390	510	320	460	250	80	10
Zaplateno	300	0	0	200	0	0	700	0	0	1200	0	0	575
Rozdíl celkem	0	215	25	15	-255	-455	-145	-655	-975	-235	-485	-565	0
Prostavěno celkem	0	85	275	485	755	955	1345	1855	2175	2635	2885	2965	2975
Zaplateno celkem	300	300	300	500	500	500	1200	1200	1200	2400	2400	2400	2975



Obrázek 3 - Graf finančního plánu [1, str. 130]

6 APLIKACE PLÁNOVÁNÍ ZDROJŮ NA KONKRÉTNÍM PROJEKTU

Pro praktickou část mi jako podklad poslouží bytový projekt Harmonie Klavírka. Tento projekt mi poskytla firma Pozemní stavby Jihlava s.r.o. Komplex dvou bytových domů je situován do centra města Jihlavy, ulice U Dlouhé stěny.

6.1 Rozdělení projektu

Bytový projekt Harmonie Klavírka je rozdělen na dvě etapy výstavby. V mé bakalářské práci se budu zabývat řešením první z nich. Hlavním stavebním objektem první etapy je výstavba bytového domu s označením Klavírka A. Součástí této etapy je rovněž dalších devět stavebních objektů.

- SO01 Bytový dům A
- SO02 Splašková kanalizace
- SO03 Dešťová kanalizace
- SO04 Prodloužení vodovodu
- SO05 Přípojka vodovodu
- SO06 Teplovod
- SO07 Přípojka NN
- SO08 Veřejné osvětlení
- SO09 Zpevněné plochy
- SO10 Terénní úpravy

6.2 Popis stavebních objektů 1. etapy

6.2.1 SO01 Bytový dům A

a) Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení

Objekt devítipodlažního bytového domu je osazen do středně svažitého terénu. Základní půdorysné rozměry nadzemních podlaží jsou 23,9 * 26,9 m. Konstrukční výška jednoho podlaží je přibližně 3,03 m, tato výška je v suterénu navýšena. Podle zadání investora je kladen velký důraz na prostorovou členitost stavby. Tato členitost je zajištěna pomocí navržených výrazných balkonů, ustupujících podlaží a teras. Hlavní dominantou je konstrukce přetažených střech a zvýrazněné nároží v 7.NP. Objekt je ve vnitřní části vybaven jedním centrálním schodištěm s výtahem a chodbami, které slouží jako přístup k jednotlivým bytům. Dispozice bytů jsou upraveny individuálně podle přání a představ klienta. Součástí domu jsou byty kategorií 1+KK až 5+KK. Prostor v podzemí obsahuje garáže a sklepní kóje.

b) Kapacity a užitkové plochy

• Celková zastavěná plocha s parkováním	1 067,5 m ²
• Zastavěná plocha obytné části	690,25 m ²
• Plocha bytů	3 216,96 m ²
• Počet bytů	46
• Příslušenství bytů (parkování, sklepy)	1 012,3 m ²
• Plochy schodiště a chodeb	495,85 m ²
• Celkový počet podlaží	9
• Počet nadzemních podlaží	8
• Počet podzemních podlaží	1
• Celková výška	28,5 m
• Požární výška (úroveň posledního podlaží)	21 m
• Obestavěný prostor	15 801 m ³

c) Způsob založení

Podle výsledků geologických průzkumů se na pozemku projektu Harmonie Klavírka vyskytují složité základové poměry. Tyto zjištěné poměry jsou ovlivněny především svažitostí terénu a nosného skalnatého podloží. Dalším vlivem je výskyt vysokých ulehých násypů. Vzhledem k omezujícím podmínkám způsobu založení jsou zhotoveny mohutné železobetonové základové patky a pasy. Konstrukce základů je vybetonovaná z betonu C20/25 a vyztužená ocelí 10 505 s krytím 35 – 50 mm.

d) Primární nosná konstrukce objektu

Konstrukční systém skeletu objektu je proveden z kombinace svislých a vodorovných nosných prvků. Mezi svislé konstrukce patří monolitické železobetonové nosné sloupy navržené statikem a keramický zdící systém od výrobce Heluz. Vodorovnými prvky skeletu jsou polomontované stropy z vložek Miako nebo monolitické železobetonové stropní desky. Vzhledem k zajištění tuhosti a stability konstrukce je objekt v některých místech opatřen ztužujícími monolitickými stěnami, pilíři a průvlaky.

e) Svislé konstrukce

Profil monolitických železobetonových sloupů je 300 * 300 mm, beton je třídy C30/37. Obvodové stěny jsou řešeny broušenými keramickými tvárnicemi Heluz 29 STI. Vnitřní nosné stěny, které mají v určitých částech zároveň i akustickou vlastnost, jsou vyzděny z keramických tvárnic Heluz 25 nebo Heluz 39 AKU. Nenové stěny tvoří keramické tvárnice Heluz 11,5 a akustické tvárnice Heluz 11,5 AKU. Pevnost keramického zdícího systému Heluz kladeného do malt MC 5 až MC 15 je v rozsahu P15 – P25. Monolitické stěny v tloušťkách 200 a 250 mm jsou vybetonované i s dveřními nebo okenními otvory z betonu C25/30. Na vnější monolitické stěny je navíc nalepena tepelná izolace, jejímž úkolem je dorovnat tloušťku obvodové stěny.

f) Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce se skládá z keramických prvků Heluz, nosníků Pot + vložek Miako, a jejich následného zmonolitnění. Staticky se jedná o trámečkovou monolitickou stropní konstrukci. Vložením výztuže do nadbetonované vrstvy splňuje tato konstrukce funkci spojitě stropní desky. Vzniklá funkce umožňuje při dodržení limitních průhybů zhruba 1/500 rozpětí pokládku keramického stropního systému Heluz do vzdálenosti nosných podpor až 7,5 m. Nadbetonávka obsahuje kromě horní vázané nosné výztuže 10 505

s krytím 15 – 20 mm také celoplošnou síť Kari. Ke zkrácení rozpětí stropních nosníků pomáhají monolitické průvlaky ukládané na nosné stěny nebo železobetonové sloupy. Šířka ztracených průvlaků je 600 mm. Výška průvlaků i vlastní stropní konstrukce se pohybuje v rozmezí 280 – 290 mm. Monolitické konstrukce jsou z betonové směsi třídy C25/30. Skladba stropu nad podzemním podlažím je provedena ve dvou variantách. Stropní konstrukce v místech výškové budovy je řešena pomocí monolitické desky a v místech garáží jsou umístěny prefabrikované panely. Součástí obou variant skladeb stropu je dilatační spára.

g) Zastřešení, krov

Zastřešení je navrženo z dřevěné konstrukce opatřené zateplením, na které je položena lehká povlaková krytina. Řezivo konstrukce krovu musí být kvalitativní třídy SI a musí mít dostatečně vhodnou nízkou vlhkost max. do hodnoty 15 %. Krytina je provedena z mechanicky kotvené fólie Alkorplan. Obvodové zdivo 8.NP je z důvodu půdorysného odsazení tohoto podlaží z velké části vyžděno na stropní konstrukci 7.NP. Skladba stropu a ploché střechy nad posledním podlažím je proto vyprojektována co možná nejlehčeji. Obvodový plášť a vnitřní nosné zdivo, které je zakončené železobetonovým ztužujícím věncem, slouží jako primární podpory mohutných střešních krokví. Součástí primárních podpor jsou ocelové průvlaky z válcovaných nosníků, jejichž funkcí je zkracovat přípustné rozpětí krokví na délku cca 6,2 m. Samotné krokve jsou specifické svým velkým římsovým přesahem 1,6 m. Ocelové nosníky jsou dále použity kvůli vlivu zatížení i v konstrukci úžlabí ploché střechy.

h) Nadpraží otvorů

U většiny otvorů tvoří nadpraží typové prefabrikované keramické překlady Heluz výšky 238 mm. Nadpraží otvorů s větší šířkou jsou vyřešeny ocelovými válcovanými nosníky. Navýšením únosnosti ztužujících věnců ve stropní konstrukci je omezen a zabezpečen případný výskyt okenních překladů s nedostatečnou únosností.

i) Balkony

Balkony Klavírky A jsou z velké části řešeny jako vetknuté konstrukce z ISO nosníků s přerušovaným tepelným mostem. Vzhledem ke složitosti samotného bednění balkonů, které nejsou nad sebou, je balkonová deska prefabrikovaná. Výška desky 170 – 190 mm je závislá na vyložení balkonové konstrukce. Dokonalé vetknutí výztuže stropní desky je zajištěno použitím nízkých keramických vložek Miako ve stropní konstrukci podél

obvodové stěny s balkonem. Zbývá část balkonů je vytvořena stropními konstrukcemi od architektonického odsazení půdorysu následujícího podlaží.

j) Vnitřní schodiště

Centrální železobetonové prefabrikované schodiště je složeno ze dvou schodišťových ramen a mezipodesty. Každý prvek konstrukce schodiště je uložen na pružné tlumící pryžové podložky. Tyto podložky snižují dynamické a akustické účinky. Mezipodesta je osazena na dodatečně zřízené L profily. Prefabrikáty ramen se umísťují na zhotovené ozuby ve stropní konstrukci. Všechny vzniklé spáry jsou řádně oddilátovány tmelem.

6.2.2 SO02 Splašková kanalizace

Přes komplex Harmonie Klavírka vede splaškový kanalizační sběrač z PVC materiálu, jehož průměr je 300 mm. Uvedený úsek jihlavské splaškové kanalizace začíná v přílehlé obci Sasov. Správu a údržbu celého systému obstarává akciová společnost VAS. Vlastní kanalizační přípojka o délce 12 m je rovněž provedena z PVC DN 300. Přípojka má jednotný sklon potrubí 20 ‰ o kapacitě 20,26 l při rychlosti 1,14 m/s a ústí do revizní šachty veřejné kanalizace. Potrubí splaškové kanalizace je uloženo na štěrkopískové lože o tloušťce 100 mm a obsypané tímto ztuhnutým materiálem do výšky 300 mm nad horní okraj. Zbývá část zemní rýhy je řádně zasypaná ztuhnutou zeminou. Zemní rýha pro kanalizaci má šířku 0,8 m a výšku 1,5 m.

6.2.3 SO03 Dešťová kanalizace

Odvod vody z komunikace a ostatních zpevněných ploch zajišťuje dešťová kanalizace. Materiálem potrubí je PVC o velikosti profilu 300 mm. Systém odvodnění je zakončený do vodoteče. Případné znečištění vodoteče, místní říčky Jihlávky, je zabráněno instalací plastového odlučovače lehkých kapalin GSOL typu 20/100 na kanalizaci. Odlučovač je složen z vodotěsně svařované polypropylenové nádrže opatřené sedimentační komorou, koalescenční vložkou a sorpčním filtrem. V dolním úseku systému potrubí je umístěna dešťová zdrž. Jedná se o jímku, která má objem 20 m³. Rozměr zemní rýhy i samotná pokládka dešťové kanalizace je obdobná jako u kanalizace splaškové.

6.2.4 SO04 Prodloužení vodovodu

Prodloužení stávajícího vodovodního řadu je nezbytnou součástí dílčího řešení přípojky vodovodu bytového domu. Napojení nového potrubí IPE 100 mm na nynější vodovodní řad LT 150 mm se nachází pod křižovatkou ulic U Dlouhé stěny a Polní. Celková délka protažení dosahuje hodnoty 265 m a je ukončeno podzemním hydrantem DN 80.

6.2.5 SO05 Přípojka vodovodu

Propojení objektu A s prodlouženým vodovodním řadem je pomocí vodovodní přípojky IPE s průměrem 63 mm. Vodoměrná souprava je zřízena v suterénu uvnitř technické místnosti. Vyhlobená rýha pro samotné potrubí musí mít šířku 0,6 m a hloubku 1,6 m. Technologický postup osazení se shoduje se způsobem provedení kanalizace. Pozemky zasažené výstavbou přípojky spadají do vlastnictví města Jihlavy. Správce vodovodního systému je opět akciová společnost VAS.

6.2.6 SO06 Teplovod

Zdroj tepla je situovaný do nedaleko vzdálené plynové kotelny. Spojení bytového domu a kotelny tvoří předizolovaný bezkanálový rozvod daný do pískového lože. Přívodní antikorozní plášťové potrubí s tepelně izolační vnitřní trubkou má dimenzi DN 80 mm. Topná voda je tímto potrubím dopravena do objektové předávací stanice. Majitelem budovy kotelny a zároveň dodavatelem topné vody jsou Jihlavské kotelny s.r.o.

6.2.7 SO07 Přípojka NN

Přípojka nízkého napětí je vedena kabelem v zemi z trafostanice do přípojkové skříně objektu. Původní trafostanice na pozemku areálu byla nahrazena novou. Přípojková skříň je umístěna na fasádě severozápadní strany domu. Hodnota stupně elektrifikace objektu je B, v našem případě se jedná o užití elektrických sporáků na vaření a centrální předávací stanice pro vytápění a ohřev vody. Údaje TN – C – S, 3 + N + PE, 50 Hz jsou technickými parametry rozvodné soustavy. Vnitřní silnoproudé rozvody mají velikost napětí 3 * 230/400 V.

6.2.8 SO08 Veřejné osvětlení

Realizace navržených stožárů venkovních svítidel spočívá v jejich napojení na současný rozvod veřejného osvětlení. Spoj je proveden kabelem CYKY 4B * 10 + FeZn 30 * 4 ze stávající skříně v ulici U Dlouhé stěny. Nové očíslované stožáry mají typové označení A – 4m/70W. Konstrukce osvětlení se skládá z prvků ocelového bezpaticového sloupu s výložníkem a samotného svítidla. Stožáry jsou zabetonovány do zeleného pásu kolem chodníku. Napájecí kabel včetně uzemňovacího pásku probíhá pod chodníkem, ale také částečně ve volném terénu nebo ve chrániče pod vozovkou. Minimální krytí kabelu v chodníku je 500 mm, pod vozovkou 1 000 mm a ve volném terénu 700 mm. Na dně výkopové rýhy, alespoň 100 mm pod úrovní pískem obsypaného napájecího kabelu, leží uzemňovací pásek. Zásypová vrstva rýhy je vyznačena výstražnou fólií. Při souběhu či

křížení kabelů veřejného osvětlení s dalšími sítěmi v zemi jsou splněny všechny normou stanovené vodorovné i svislé odstupné vzdálenosti.

6.2.9 SO09 Zpevněné plochy

Zpevněné plochy jsou dále rozděleny na jednotlivé dílčí stavební podobjekty:

- SO09a Komunikace
- SO09b Parkoviště
- SO09c Chodníky

a) SO09a Komunikace

- Nová asfaltová vozovka

Tato asfaltová vozovka je ohraničena betonovou silniční přídlažbou a obrubníky, které lemují i prostory ploch k parkování. Dlažba podél silnice má rozměr 250/500/100 mm. Betonové obrubníky 200/100/1000 mm vyčnívají cca 100 mm nad asfaltovou vrstvou vozovky. Délka obrubníků v obloucích je ovlivněna jejich poloměrem. Oba zmíněné konstrukční prvky jsou ukládány do betonu třídy C12/15 o tloušťce 100 mm, obrubníky jsou navíc obetonovány z vnějšího boku. Skladbu komunikace tvoří jednak jemnozrnný a jednak střednězrnný asfaltový beton, spojovací živičný postřik ze silničního asfaltu, kameninový podklad obalovaný asfaltem, podklad z drceného kameniva a šterkodrt'. Celková tloušťka konstrukce nové vozovky je 600 mm.

- Rekonstrukce stávající asfaltové vozovky

Vrchní vrstva rekonstruované vozovky je odstraněna pomocí frézování. Odstraněnou část tloušťky 100 mm nahrazuje kryt z asfaltového betonu o stejné mocnosti. Nynější podklad pod silnicí zůstává zachovaný beze změn. Při rekonstrukci je zhotovena silniční přídlažba a dochází rovněž k výměně obrubníků. Oprava se prolíná s technologickým postupem etapy výstavby nové asfaltové komunikace.

b) SO09b Parkoviště

Veškerá parkovací místa jsou vydlážděna z betonové zámkové dlažby výšky 80 mm. Pod dlažbou se nachází kladecí vrstva ze šterkodrti a podklad z drceného kameniva s výplňovým kamenivem a ze šterkodrti. Skladba parkoviště i asfaltové komunikace má stejnou tloušťku 600 mm. Každé stání pro osobní automobil je vymezeno červenou

dlažbou. To platí i pro symbol označení míst pro tělesně postižené lidi. Ostatní zámková dlažba má přírodní šedé zabarvení. Vzniklé spáry mezi pokládanými dlaždicemi jsou zasypány křemičitým pískem.

Odvodnění zemní pláně pod zpevněnými plochami komunikací a parkoviště je zajištěno položením potrubí dešťové kanalizace s dimenzí DN 300 mm. Typické prefabrikované dešťové vpusti DN 450 jsou zakryty těžkou mříží 500/500 mm zatěžovací třídy D, pod kterou je umístěn koš na hrubé nečistoty a sedimentační dno. Dešťová voda pohlcená vpustí dále pokračuje dešťovým potrubím do vodoteče.

c) SO09c Chodníky

Konstrukce chodníků pro pěší je složena ze zámkové dlažby, kladecí vrstvy a podkladu ze štěrkodrti. Chodníky mají šířku 1,8 m a příčný spád směrem ke komunikaci o sklonu 2 %. Oproti parkovišti jsou použity nižší dlaždice tloušťky 60 mm, celá skladba je tedy vysoká zhruba 300 mm. Způsob provedení přilehlých betonových obrubníků o rozměru 200/50/500 mm, barva vzhledu dlažby i její vyspárování je obdobné jako u předchozích stavebních objektů. Místo pro přecházení silnice je opatřené varovnými pásy z červené zámkové dlažby s oválnými výstupky. Parkoviště a chodníky jsou bezbariérové.

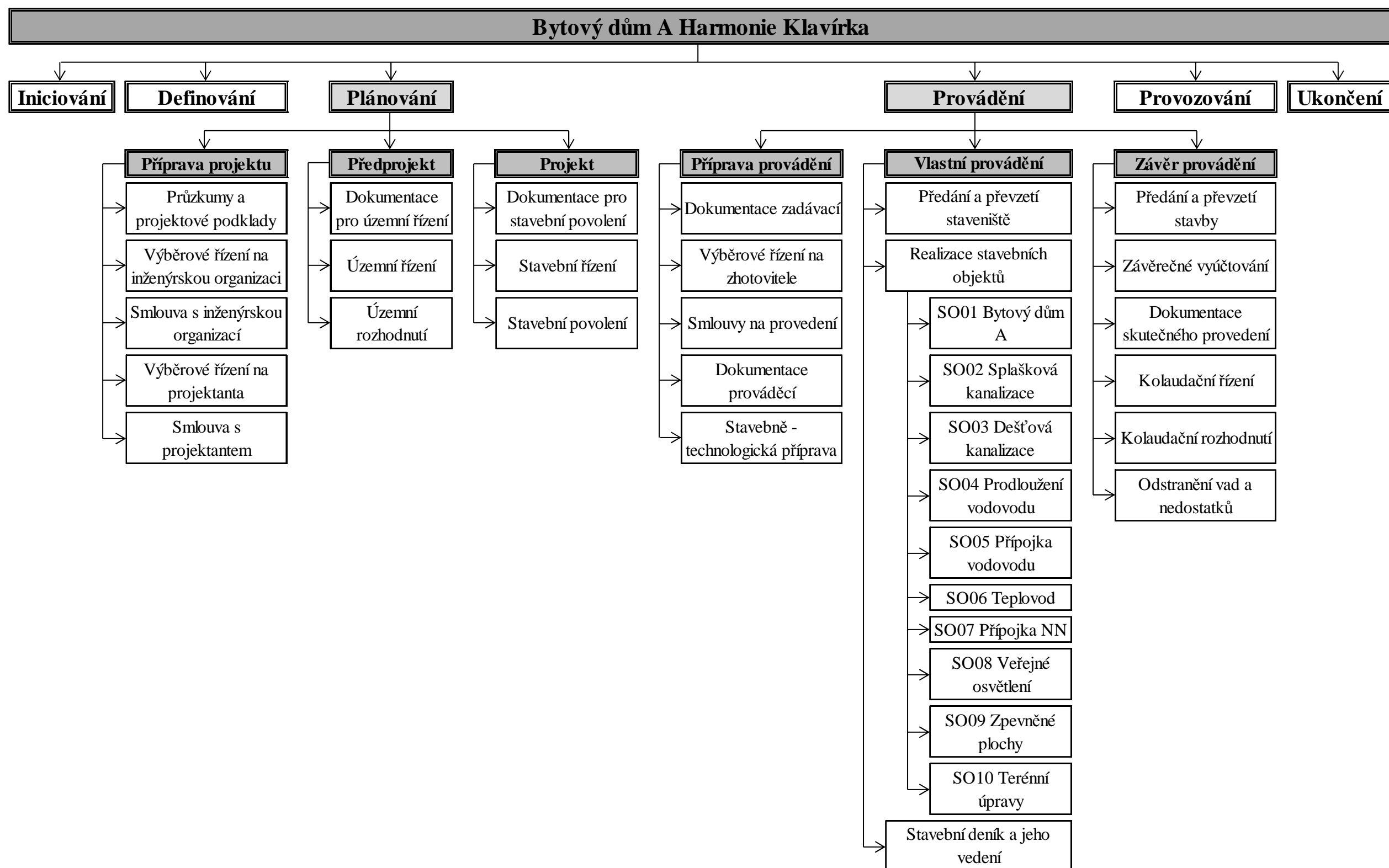
6.2.10 SO10 Terénní úpravy

Jedná se především o hrubé terénní úpravy. Hrubé úpravy spočívají v navezení sejmuté ornice a urovnání terénu okolo vybudovaných stavebních objektů. Sadové úpravy jsou řešeny až po dokončení druhého bytového domu komplexu Harmonie Klavírka.

Při popisování stavebních objektů první etapy výstavby jsem získal potřebné informace z poskytnuté projektové dokumentace a příslušných stavebních deníků od generálního dodavatele stavby společnosti Pozemní stavby Jihlava s.r.o.

V následující podkapitole s číslem 6.3 je podrobně znázorněný strukturní plán bytového domu A Harmonie Klavírka, včetně ostatních stavebních objektů realizovaných v této etapě výstavby. V rámci praktické části bakalářské práce se budu dále detailněji zabývat dílčími fázemi plánování a provádění. Samotné schéma strukturního plánu definuje celý proces průběhu výstavby z pohledu investora projektu.

6.3 Strukturní plán



Obrázek 4 - Strukturní plán 1. etapy výstavby z pohledu investora

6.4 Stanovení celkových nákladů projektu výstavby

Celkové náklady investora na zhotovení první etapy výstavby projektu bytových domů Harmonie Klavírka jsou stanoveny následujícím způsobem:

$$N = ZRN + VRN + KČ + PČ + IČ$$

- ZRN základní rozpočtové náklady
- VRN vedlejší rozpočtové náklady
- KČ náklady na kompletační činnost
- PČ náklady na projektovou činnost
- IČ náklady na inženýrskou činnost

Tabulka 2 - Celkové náklady na zhotovení stavby

Označení	Výpočet	Cena (Kč)
ZRN	-	84 451 000
VRN	4 % ze ZRN	3 378 040
KČ	2 % ze ZRN	1 689 020
PČ a IČ	III. pásmo	3 646 000
Celkové náklady N na zhotovení stavby		93 164 060

6.4.1 Postup stanovení celkových nákladů

Pro výpočet hodnoty ZRN jsem si nejdříve stanovil, na základě poskytnuté projektové dokumentace, u každého uvedeného stavebního objektu výměru v příslušných měrných jednotkách a rovněž jsem provedl jejich zařazení podle jednotné klasifikace stavebních objektů. Takto určené stavební objekty jsem poté vynásobil základními rozpočtovými ukazateli na měrnou jednotku a jednotlivé výsledné hodnoty sečetl, viz tabulka 3.

K již vyčísleným základním rozpočtovým nákladům všech stavebních objektů projektu jsem pomocí procentního vyjádření připočetl VRN a KČ, viz tabulka 4. Do vedlejších rozpočtových nákladů můžeme zahrnout např. náklady na zařízení staveniště, dopravní náklady či náklady na mimořádné provozní vlivy. Kompletační činností se rozumí cena zhotovitele stavby za její samotné provedení.

Stavbou zasažené pozemky jsou ve vlastnictví investora projektu. Nemusíme tedy dále brát v úvahu náklady na jejich pořízení.

Tabulka 3 - Zatřídění stavebních objektů a jejich ocenění

Číslo	Název	JKSO	m. j.	Počet	Kč/m. j.	Cena (Kč)
SO01	Bytový dům A	8031611	m ³	15 801	4 255	67 233 255
SO02	Splašková kanalizace	8272111	m	12	11 930	143 160
SO03	Dešťová kanalizace	8272111	m	427	11 930	5 094 110
SO04	Prodloužení vodovodu	8271311	m	265	9 004	2 386 060
SO05	Přípojka vodovodu	8271111	m	6	9 004	54 024
SO06	Teplovod	8274321	m	120	20 571	2 468 520
SO07	Přípojka NN	8287311	m	97	1 067	103 499
SO08	Veřejné osvětlení	8287511	m	221	1 944	429 624
SO09	Zpevněné plochy	-	m ²	1 980	-	4 985 964
SO09a	Komunikace	8222671	m ²	1 382	3 080	4 256 560
SO09b	Parkoviště	8225531	m ²	338	1 548	523 224
SO09c	Chodníky	8222731	m ²	260	793	206 180
SO10	Terénní úpravy	8232611	m ²	3 628	428	1 552 784
Celkem ZRN						84 451 000

Tabulka 4 - Celkové náklady jednotlivých stavebních objektů

Číslo	Název	ZRN (Kč)	VRN (Kč)	KČ (Kč)	Cena (Kč)
SO01	Bytový dům A	67 233 255	2 689 330	1 344 665	71 267 250
SO02	Splašková kanalizace	143 160	5 726	2 863	151 750
SO03	Dešťová kanalizace	5 094 110	203 764	101 882	5 399 757
SO04	Prodloužení vodovodu	2 386 060	95 442	47 721	2 529 224
SO05	Přípojka vodovodu	54 024	2 161	1 080	57 265
SO06	Teplovod	2 468 520	98 741	49 370	2 616 631
SO07	Přípojka NN	103 499	4 140	2 070	109 709
SO08	Veřejné osvětlení	429 624	17 185	8 592	455 401
SO09	Zpevněné plochy	4 985 964	-	-	5 285 122
SO09a	Komunikace	4 256 560	170 262	85 131	4 511 954
SO09b	Parkoviště	523 224	20 929	10 464	554 617
SO09c	Chodníky	206 180	8 247	4 124	218 551
SO10	Terénní úpravy	1 552 784	62 111	31 056	1 645 951
Celkové náklady na stavební objekty					89 518 060

Pro podrobnější zpracování časového harmonogramu a také finančního průběhu nákladů v rámci MS Projectu jsem rozdělil hlavní objekt bytový dům Klavírka A na tři části.

Tabulka 5 - Rozdělení nákladů hlavního objektu SO01

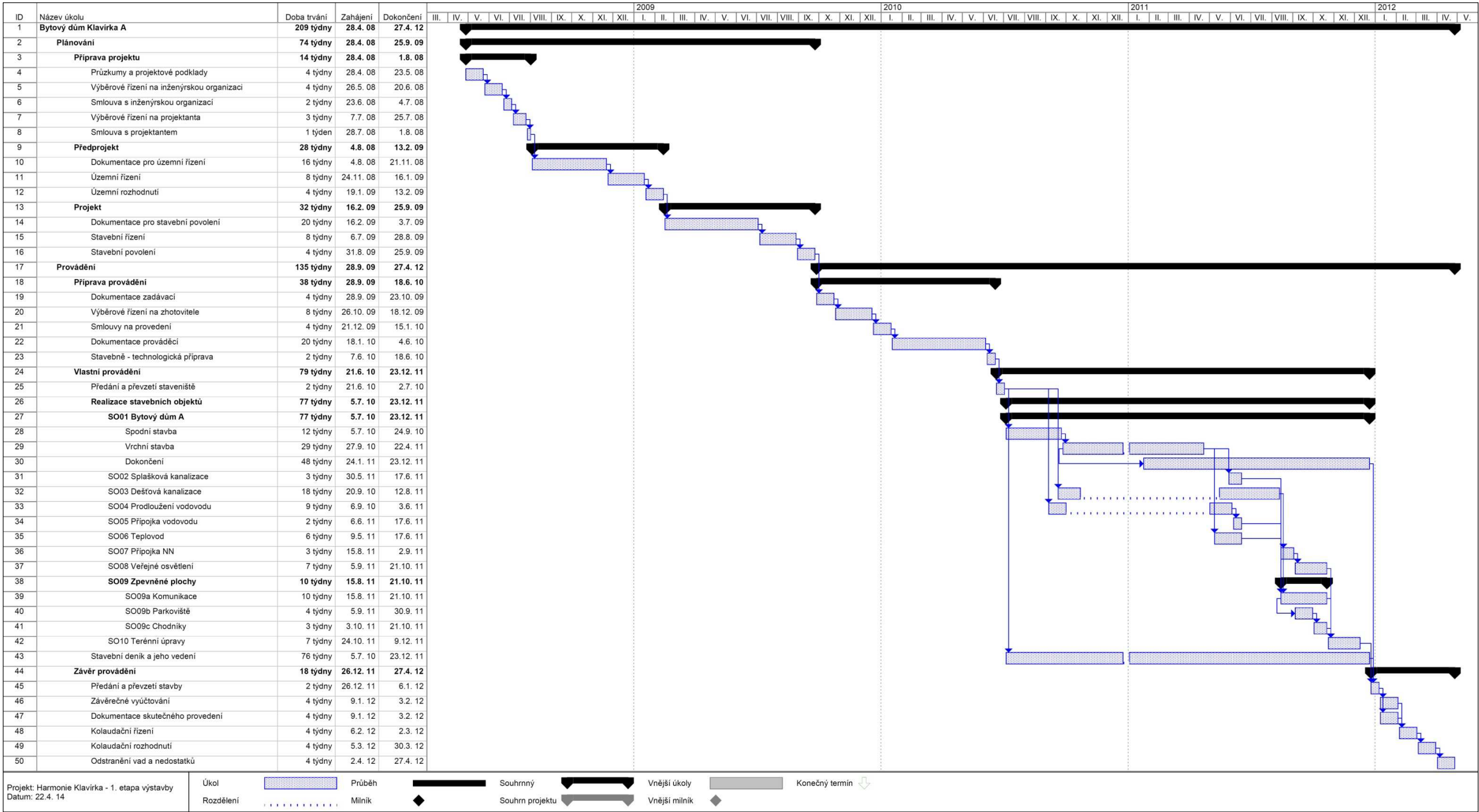
Rozdělení	Celkem % ze ZRN	Cena (Kč)
Spodní stavba	6,7	4 774 906
Vrchní stavba	22,1	15 750 062
Dokončení	71,2	50 742 282
ZRN objektu SO01		71 267 250

Samotné rozčlenění i částky za dílčí projektové práce a inženýrské činnosti jsem navrhl pomocí procent ze sazebníku Unika, jak je patrné z níže uvedené tabulky 6. Vypočítané náklady v této kapitole a informace ze stavebních deníků mi umožnily provést Ganttův diagram a měsíční průběh nákladů v softwaru MS Project, viz obrázky 5 až 9.

Tabulka 6 - Rozdělení nákladů na PČ a IČ

Název	Činnost			
	Projektová		Inženýrská	
	%	Cena (Kč)	%	Cena (Kč)
Průzkumy a projektové podklady	1	36 460	-	-
Výběrové řízení na inženýrskou organizaci	-	-	1	36 460
Smlouva s inženýrskou organizací	-	-	0,5	18 230
Výběrové řízení na projektanta	-	-	0,75	27 345
Smlouva s projektantem	-	-	0,25	9 115
Dokumentace pro územní řízení	12	437 520	-	-
Územní řízení	-	-	2	72 920
Územní rozhodnutí	-	-	1	36 460
Dokumentace pro stavební povolení	23	838 580	-	-
Stavební řízení	-	-	2	72 920
Stavební povolení	-	-	1	36 460
Dokumentace zadávací	5	182 300	-	-
Výběrové řízení na zhotovitele	-	-	2	72 920
Smlouvy na provedení	-	-	5	182 300
Dokumentace prováděcí	19	692 740	-	-
Stavebně - technologická příprava	-	-	9,5	346 370
Předání a převzetí staveniště	-	-	0,5	18 230
Stavební deník a jeho vedení	-	-	5	182 300
Předání a převzetí stavby	-	-	0,5	18 230
Závěrečné vyúčtování	-	-	1	36 460
Dokumentace skutečného provedení	5	182 300	-	-
Kolaudační řízení	-	-	1	36 460
Kolaudační rozhodnutí	-	-	1	36 460
Odstranění vad a nedostatků	-	-	1	36 460
Celkem	65	2 369 900	35	1 276 100
Celková cena za projektovou a inženýrskou činnost				3 646 000

6.5 Časový harmonogram



Obrázek 5 - Ganttův diagram zpracovaný v MS Projectu

6.6 Finanční průběh nákladů

ID	Název úkolu	Náklady	Doba trvání	Podrobnost	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	Bytový dům Klavírka A	93 164 060 Kč	209 týdnů	Náklady	5 469 Kč	40 106 Kč	38 283 Kč	41 929 Kč	111 203 Kč	120 318 Kč	125 787 Kč	91 150 Kč	41 929 Kč
2	Plánování	1 622 470 Kč	74 týdnů	Náklady	5 469 Kč	40 106 Kč	38 283 Kč	41 929 Kč	111 203 Kč	120 318 Kč	125 787 Kč	91 150 Kč	41 929 Kč
3	Příprava projektu	127 610 Kč	14 týdnů	Náklady	5 469 Kč	40 106 Kč	38 283 Kč	41 929 Kč	1 823 Kč				
4	Průzkumy a projektové podklady	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady	5 469 Kč	30 991 Kč							
5	Výběrové řízení na inženýrskou organizaci	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady		9 115 Kč	27 345 Kč						
6	Smlouva s inženýrskou organizací	18 230 Kč	2 týdnů	Náklady			10 938 Kč	7 292 Kč					
7	Výběrové řízení na projektanta	27 345 Kč	3 týdnů	Náklady				27 345 Kč					
8	Smlouva s projektantem	9 115 Kč	1 týden	Náklady				7 292 Kč	1 823 Kč				
9	Předprojekt	546 900 Kč	28 týdnů	Náklady					109 380 Kč	120 318 Kč	125 787 Kč	91 150 Kč	41 929 Kč
10	Dokumentace pro územní řízení	437 520 Kč	16 týdnů	Náklady					109 380 Kč	120 318 Kč	125 787 Kč	82 035 Kč	41 929 Kč
11	Územní řízení	72 920 Kč	8 týdnů	Náklady								9 115 Kč	41 929 Kč
12	Územní rozhodnutí	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady									
13	Projekt	947 960 Kč	32 týdnů	Náklady									
14	Dokumentace pro stavební povolení	838 580 Kč	20 týdnů	Náklady									
15	Stavební řízení	72 920 Kč	8 týdnů	Náklady									
16	Stavební povolení	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady									
17	Provádění	91 541 590 Kč	135 týdnů	Náklady									
18	Příprava provádění	1 476 630 Kč	38 týdnů	Náklady									
19	Dokumentace zadávací	182 300 Kč	4 týdnů	Náklady									
20	Výběrové řízení na zhotovitele	72 920 Kč	8 týdnů	Náklady									
21	Smlouvy na provedení	182 300 Kč	4 týdnů	Náklady									
22	Dokumentace prováděcí	692 740 Kč	20 týdnů	Náklady									
23	Stavebně - technologická příprava	346 370 Kč	2 týdnů	Náklady									
24	Vlastní provádění	89 718 590 Kč	79 týdnů	Náklady									
25	Předání a převzetí staveniště	18 230 Kč	2 týdnů	Náklady									
26	Realizace stavebních objektů	89 518 060 Kč	77 týdnů	Náklady									
27	SO01 Bytový dům A	71 267 250 Kč	77 týdnů	Náklady									
28	Spodní stavba	4 774 906 Kč	12 týdnů	Náklady									
29	Vrchní stavba	15 750 062 Kč	29 týdnů	Náklady									
30	Dokončení	50 742 282 Kč	48 týdnů	Náklady									
31	SO02 Splašková kanalizace	151 750 Kč	3 týdnů	Náklady									
32	SO03 Dešťová kanalizace	5 399 757 Kč	18 týdnů	Náklady									
33	SO04 Prodloužení vodovodu	2 529 224 Kč	9 týdnů	Náklady									
34	SO05 Přípojka vodovodu	57 265 Kč	2 týdnů	Náklady									
35	SO06 Teplovod	2 616 631 Kč	6 týdnů	Náklady									
36	SO07 Přípojka NN	109 709 Kč	3 týdnů	Náklady									
37	SO08 Veřejné osvětlení	455 401 Kč	7 týdnů	Náklady									
38	SO09 Zpevněné plochy	5 285 122 Kč	10 týdnů	Náklady									
39	SO09a Komunikace	4 511 954 Kč	10 týdnů	Náklady									
40	SO09b Parkoviště	554 617 Kč	4 týdnů	Náklady									
41	SO09c Chodníky	218 551 Kč	3 týdnů	Náklady									
42	SO10 Terénní úpravy	1 645 951 Kč	7 týdnů	Náklady									
43	Stavební deník a jeho vedení	182 300 Kč	76 týdnů	Náklady									
44	Závěr provádění	346 370 Kč	18 týdnů	Náklady									
45	Předání a převzetí stavby	18 230 Kč	2 týdnů	Náklady									
46	Závěrečné vyúčtování	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady									
47	Dokumentace skutečného provedení	182 300 Kč	4 týdnů	Náklady									
48	Kolaudační řízení	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady									
49	Kolaudační rozhodnutí	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady									
50	Odstranění vad a nedostatků	36 460 Kč	4 týdnů	Náklady									

Obrázek 6 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 1/4

ID	Podrobnosti	2009												2010		
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.
1	Náklady	40 106 Kč	102 088 Kč	184 488 Kč	184 488 Kč	176 102 Kč	184 488 Kč	61 617 Kč	38 283 Kč	61 982 Kč	164 070 Kč	38 283 Kč	107 557 Kč	169 539 Kč	138 548 Kč	159 330 Kč
2	Náklady	40 106 Kč	102 088 Kč	184 488 Kč	184 488 Kč	176 102 Kč	184 488 Kč	61 617 Kč	38 283 Kč	34 637 Kč						
3	Náklady															
4	Náklady															
5	Náklady															
6	Náklady															
7	Náklady															
8	Náklady															
9	Náklady	40 106 Kč	18 230 Kč													
10	Náklady															
11	Náklady	21 876 Kč														
12	Náklady	18 230 Kč	18 230 Kč													
13	Náklady		83 858 Kč	184 488 Kč	184 488 Kč	176 102 Kč	184 488 Kč	61 617 Kč	38 283 Kč	34 637 Kč						
14	Náklady		83 858 Kč	184 488 Kč	184 488 Kč	176 102 Kč	184 488 Kč	25 157 Kč								
15	Náklady							36 460 Kč	36 460 Kč							
16	Náklady							1 823 Kč		34 637 Kč						
17	Náklady									27 345 Kč	164 070 Kč	38 283 Kč	107 557 Kč	169 539 Kč	138 548 Kč	159 330 Kč
18	Náklady									27 345 Kč	164 070 Kč	38 283 Kč	107 557 Kč	169 539 Kč	138 548 Kč	159 330 Kč
19	Náklady									27 345 Kč	154 955 Kč					
20	Náklady										9 115 Kč	38 283 Kč	25 522 Kč			
21	Náklady												82 035 Kč	100 265 Kč		
22	Náklady													69 274 Kč	138 548 Kč	159 330 Kč
23	Náklady															
24	Náklady															
25	Náklady															
26	Náklady															
27	Náklady															
28	Náklady															
29	Náklady															
30	Náklady															
31	Náklady															
32	Náklady															
33	Náklady															
34	Náklady															
35	Náklady															
36	Náklady															
37	Náklady															
38	Náklady															
39	Náklady															
40	Náklady															
41	Náklady															
42	Náklady															
43	Náklady															
44	Náklady															
45	Náklady															
46	Náklady															
47	Náklady															
48	Náklady															
49	Náklady															
50	Náklady															

Obrázek 7 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 2/4

ID	Podrobně											2011				
		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1	Náklady	152 403 Kč	145 475 Kč	388 664 Kč	1 604 752 Kč	1 761 216 Kč	2 316 127 Kč	2 969 862 Kč	3 111 284 Kč	3 252 706 Kč	4 238 419 Kč	7 056 963 Kč	8 115 508 Kč	6 884 809 Kč	6 955 641 Kč	6 528 868 Kč
2	Náklady															
3	Náklady															
4	Náklady															
5	Náklady															
6	Náklady															
7	Náklady															
8	Náklady															
9	Náklady															
10	Náklady															
11	Náklady															
12	Náklady															
13	Náklady															
14	Náklady															
15	Náklady															
16	Náklady															
17	Náklady	152 403 Kč	145 475 Kč	388 664 Kč	1 604 752 Kč	1 761 216 Kč	2 316 127 Kč	2 969 862 Kč	3 111 284 Kč	3 252 706 Kč	4 238 419 Kč	7 056 963 Kč	8 115 508 Kč	6 884 809 Kč	6 955 641 Kč	6 528 868 Kč
18	Náklady	152 403 Kč	145 475 Kč	374 080 Kč												
19	Náklady															
20	Náklady															
21	Náklady															
22	Náklady	152 403 Kč	145 475 Kč	27 710 Kč												
23	Náklady			346 370 Kč												
24	Náklady			14 584 Kč	1 604 752 Kč	1 761 216 Kč	2 316 127 Kč	2 969 862 Kč	3 111 284 Kč	3 252 706 Kč	4 238 419 Kč	7 056 963 Kč	8 115 508 Kč	6 884 809 Kč	6 955 641 Kč	6 528 868 Kč
25	Náklady			14 584 Kč	3 646 Kč											
26	Náklady				1 591 635 Kč	1 750 799 Kč	2 305 710 Kč	2 959 918 Kč	3 100 867 Kč	3 241 815 Kč	4 228 475 Kč	7 047 493 Kč	8 104 617 Kč	6 874 866 Kč	6 945 224 Kč	6 518 451 Kč
27	Náklady				1 591 635 Kč	1 750 799 Kč	1 852 474 Kč	2 205 009 Kč	2 310 009 Kč	2 415 010 Kč	3 473 566 Kč	6 328 532 Kč	7 277 812 Kč	6 119 956 Kč	4 651 376 Kč	4 651 376 Kč
28	Náklady				1 591 635 Kč	1 750 799 Kč	1 432 472 Kč									
29	Náklady						420 002 Kč	2 205 009 Kč	2 310 009 Kč	2 415 010 Kč	2 205 009 Kč	2 100 008 Kč	2 415 010 Kč	1 680 007 Kč		
30	Náklady										1 268 557 Kč	4 228 524 Kč	4 862 802 Kč	4 439 950 Kč	4 651 376 Kč	4 651 376 Kč
31	Náklady														20 233 Kč	131 517 Kč
32	Náklady						206 799 Kč	482 532 Kč	505 509 Kč	528 487 Kč	482 532 Kč	459 554 Kč	528 487 Kč	482 532 Kč	505 509 Kč	505 509 Kč
33	Náklady						246 437 Kč	272 378 Kč	285 348 Kč	298 319 Kč	272 378 Kč	259 408 Kč	298 319 Kč	272 378 Kč	285 348 Kč	38 911 Kč
34	Náklady															57 265 Kč
35	Náklady														1 482 758 Kč	1 133 873 Kč
36	Náklady															
37	Náklady															
38	Náklady															
39	Náklady															
40	Náklady															
41	Náklady															
42	Náklady															
43	Náklady				9 470 Kč	10 417 Kč	10 417 Kč	9 944 Kč	10 417 Kč	10 891 Kč	9 944 Kč	9 470 Kč	10 891 Kč	9 944 Kč	10 417 Kč	10 417 Kč
44	Náklady															
45	Náklady															
46	Náklady															
47	Náklady															
48	Náklady															
49	Náklady															
50	Náklady															

Obrázek 8 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 3/4

ID	Podrobnosti							2012								
		VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
1	Náklady	4 932 425 Kč	6 371 659 Kč	7 476 527 Kč	6 499 365 Kč	5 696 391 Kč	3 940 600 Kč	195 061 Kč	65 628 Kč	40 106 Kč	36 460 Kč					
2	Náklady															
3	Náklady															
4	Náklady															
5	Náklady															
6	Náklady															
7	Náklady															
8	Náklady															
9	Náklady															
10	Náklady															
11	Náklady															
12	Náklady															
13	Náklady															
14	Náklady															
15	Náklady															
16	Náklady															
17	Náklady	4 932 425 Kč	6 371 659 Kč	7 476 527 Kč	6 499 365 Kč	5 696 391 Kč	3 940 600 Kč	195 061 Kč	65 628 Kč	40 106 Kč	36 460 Kč					
18	Náklady															
19	Náklady															
20	Náklady															
21	Náklady															
22	Náklady															
23	Náklady															
24	Náklady	4 932 425 Kč	6 371 659 Kč	7 476 527 Kč	6 499 365 Kč	5 696 391 Kč	3 931 485 Kč									
25	Náklady															
26	Náklady	4 922 481 Kč	6 360 768 Kč	7 466 110 Kč	6 489 422 Kč	5 685 974 Kč	3 923 435 Kč									
27	Náklady	4 439 950 Kč	4 862 802 Kč	4 651 376 Kč	4 439 950 Kč	4 651 376 Kč	3 594 245 Kč									
28	Náklady															
29	Náklady															
30	Náklady	4 439 950 Kč	4 862 802 Kč	4 651 376 Kč	4 439 950 Kč	4 651 376 Kč	3 594 245 Kč									
31	Náklady															
32	Náklady	482 532 Kč	229 777 Kč													
33	Náklady															
34	Náklady															
35	Náklady															
36	Náklady		95 081 Kč	14 628 Kč												
37	Náklady			260 229 Kč	195 172 Kč											
38	Náklady		1 173 108 Kč	2 539 877 Kč	1 572 137 Kč											
39	Náklady		1 173 108 Kč	1 985 260 Kč	1 353 586 Kč											
40	Náklady			554 617 Kč												
41	Náklady				218 551 Kč											
42	Náklady				282 163 Kč	1 034 598 Kč	329 190 Kč									
43	Náklady	9 944 Kč	10 891 Kč	10 417 Kč	9 944 Kč	10 417 Kč	8 050 Kč									
44	Náklady						9 115 Kč	195 061 Kč	65 628 Kč	40 106 Kč	36 460 Kč					
45	Náklady						9 115 Kč	9 115 Kč								
46	Náklady							30 991 Kč	5 469 Kč							
47	Náklady							154 955 Kč	27 345 Kč							
48	Náklady								32 814 Kč	3 646 Kč						
49	Náklady									36 460 Kč						
50	Náklady										36 460 Kč					

Obrázek 9 - Měsíční plán nákladů z MS Projectu, část 4/4

6.7 Plánování lidských zdrojů

Tabulka 7 - Výpis pracovníků podle stavebního deníku, část 1/2

Datum	Rok	Rok 2010																								Rok 2011														
	Měsíc	Červenec				Srpen				Září				Říjen				Listopad				Prosinec				Leden					Únor				Březen					
	Týden	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Harmonogram	SO01 Bytový dům A																																							
	SO02 Splašková kanalizace																																							
	SO03 Dešťová kanalizace																																							
	SO04 Prodloužení vodovodu																																							
	SO05 Přípojka vodovodu																																							
	SO06 Teplovod																																							
	SO07 Přípojka NN																																							
	SO08 Veřejné osvětlení																																							
	SO09 Zpevněné plochy																																							
	SO10 Terénní úpravy																																							
Vlastní zdroje	Mistr, technik	1	1	1	1	1	1	1	1	1								1		1									1	1	1	2	2		2					
	Zedník	1	1	1	2	2	2	2	6	2	4	2	6	12	14	14	10	6	10	12	7	12	12	13	11	6		12	12	11	11	11	12	14	14	17	16	14	13	23
	Tesař	1	4	8	9	11	10	10	10	10	10	10	12	10	11	12	11	11	12	8	6	11	11	11	9	7		12	9	8	12	12	12	12	12	12	15	10	14	14
	Dělník	3	2	3	2	2	3	2	2	2	5	6	8	6	6	8	6	4	4	5	2	5	2	2	2		3	2	1	2	3		1		2	4	8	3		
	Obsluha stavebních strojů a zařízení	3	4	4	3	3	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
	Železář				1				4	4	4	4	4			6	2	2	2		2	2	2		2	2		1	2	2		1		2	2	2				
	Izolátér, instalátér, zámečník								4	2	2	2																		1		3								
Subdodavatelé	Plastová okna a dveře																								2					2			2	2			2	2		
	Vodovod, kanalizace, topení																													3	3	4	3	6	4	4	8	6	7	
	Elektroinstalace																													3	3	3	3	3	4	3	8	6	5	
	Vzduchotechnika																															2	2	2			2			
	Strojní omítky																																			4	5			
	Fasáda																																							
	Střešní izolační systémy																																							
	Inženýrské sítě																																							
	Anhydritové podlahy																																							
	Distribuce tepla																																							
	Výtahy																																							
	Obklady, dlažby, malby																																							
	Pozemní komunikace																																							
	Sádrokartonové systémy																																							
	Garážová vrata																																							
	Podlahové krytiny																																							
	Interiérové dveře																																							
	Úklidové služby																																							

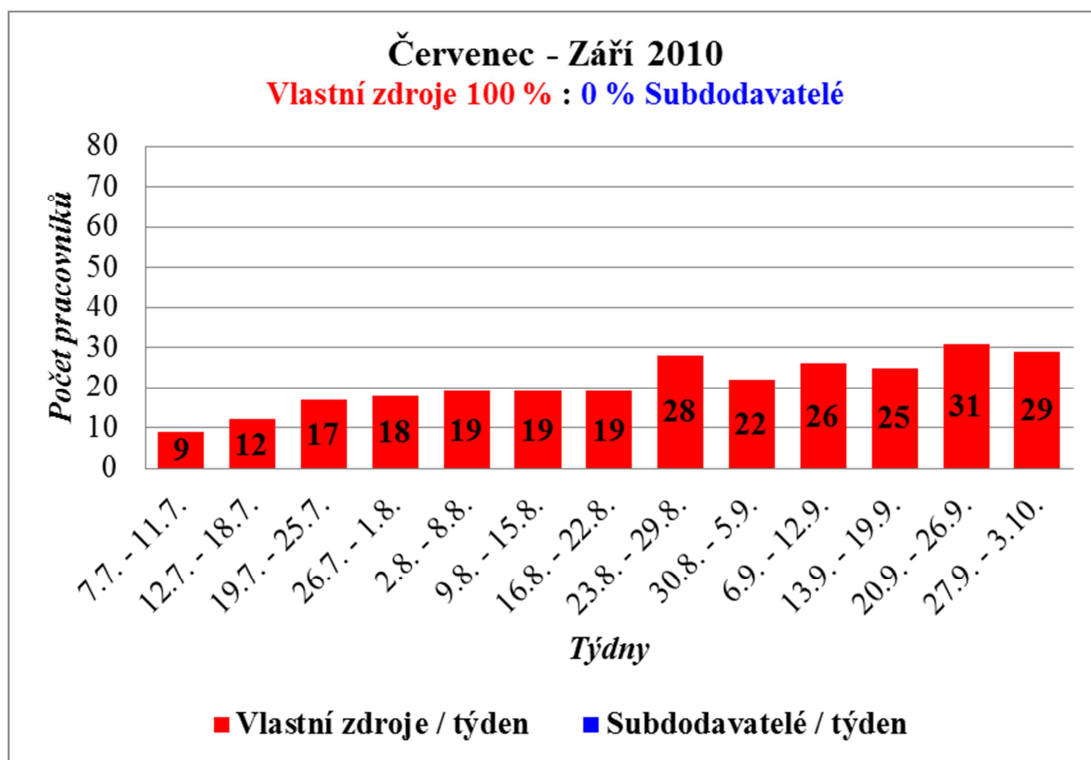
Tabulka 8 - Výpis pracovníků podle stavebního deníku, část 2/2

Datum	Rok	Rok 2011																																					
	Měsíc	Duben				Květen				Červen				Červenec				Srpen				Září				Říjen				Listopad				Prosinec					
	Týden	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Harmonogram	SO01 Bytový dům A																																						
	SO02 Splašková kanalizace																																						
	SO03 Dešťová kanalizace																																						
	SO04 Prodloužení vodovodu																																						
	SO05 Přípojka vodovodu																																						
	SO06 Teplovod																																						
	SO07 Přípojka NN																																						
	SO08 Veřejné osvětlení																																						
	SO09 Zpevněné plochy																																						
	SO10 Terénní úpravy																																						
Vlastní zdroje	Mistr, technik																																						
	Zedník	20	20	17	22	21	18	14	16	16	15	15	13	10	6	9	10	11	2	12	13	12	19	22	22	18	13	13	13	14	15	13	10	9	9	3	7	5	8
	Tesař	11	11	11	11	11	7	7	7	7	6	6	6	6	4	6	5	3	3	6	6	6	6	6	6	6	7	7	4										
	Dělník	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	4	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1				
	Obsluha stavebních strojů a zařízení	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1																		
	Železář	2																																					
	Izolátér, instalatér, zámečník																																						
Subdodavatelé	Plastová okna a dveře	2	2																							2	2	2			1					2		1	
	Vodovod, kanalizace, topení	7	6	6	6	4	6	6	4	5	5	4	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	6	6	6	5	5	4	4	4	2	2	2
	Elektroinstalace	6	5	5	5	6	5	5	4			4	2	2	1	2	2			3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2		2		2	2	2	
	Vzduchotechnika	2	2		2																			2	2	2	2												
	Strojní omítky	7	7	10	12	12	12	12	12	18	16	15	16	15	14		4	4	4	4	4	4																	
	Fasáda			5	5	12	16	12	12	16	11	12	13	13	13	13	6	8	6	8	12	8	7	4															
	Střešní izolační systémy			2									3	4		4	3	3	3	4		4	4	7	7	3	3	3											
	Inženýrské sítě					3	4	3	2	3	3		3	3			3		3	3		2																	
	Anhydritové podlahy								5			6					7			6																			
	Distribuce tepla					4	4	4	4	4	4	4																											
	Výtahy												2			2	2	2			2	1		1	1														
	Obklady, dlažby, malby															3	2	2	3	4	1	6	10	10	14	12	12	10	8	8	8	10	7	5	3	4			
	Pozemní komunikace																					4	5	6	12	12	10	12	6	12									
	Sádkartonové systémy																									3	3	3					2						
	Garážová vrata																										2												
	Podlahové krytiny																												6	6	6	2	2		2	2	2		
	Interiérové dveře																												6	6	2	5			3			2	
Úklidové služby																													4	4				3	2		2		

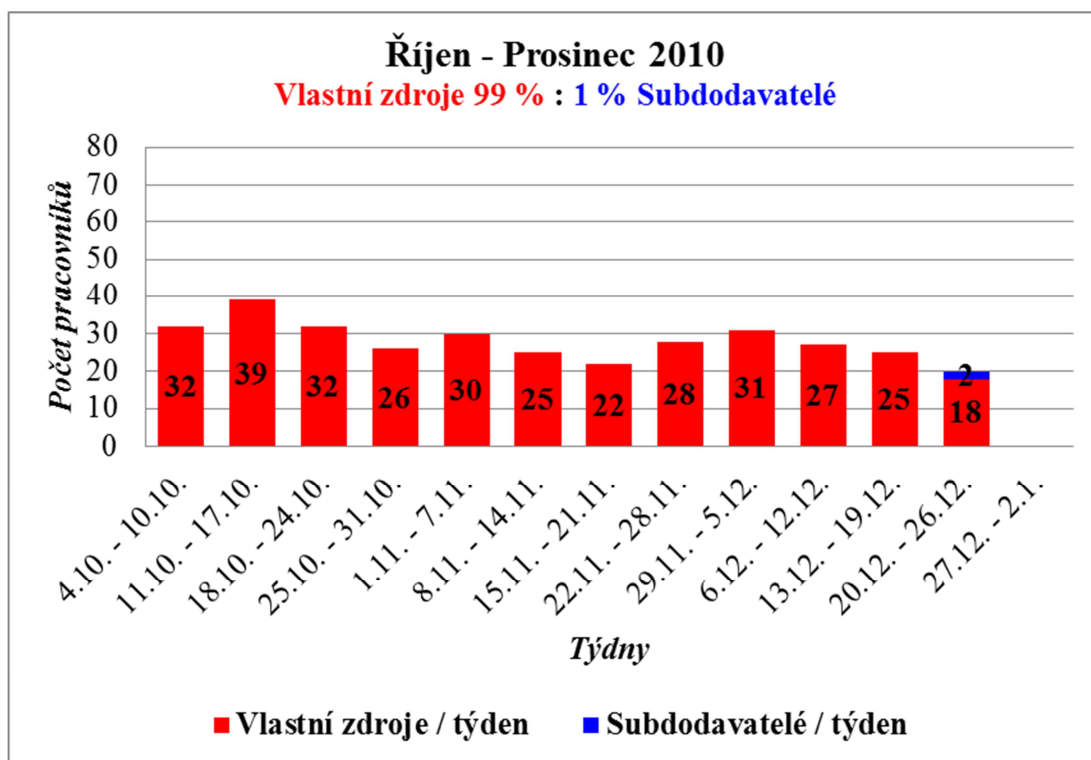
Veškeré údaje a hodnoty vyplývající z výše uvedených tabulek výpisů pracovníků jsou převzaty ze stavebních deníků zhotovitele stavby. Pomocí denních zápisů ze zmíněných deníků realizace výstavby jsem rozčlenil lidské zdroje na vlastní zdroje zhotovitele a na subdodavatele. Vzhledem k rozsáhlosti zpracovávaného projektu jsem jednotlivé počty pracovníků všech daných profesí a řemesel stanovil na základě jejich maximální denní hodnoty v týdenním intervalu. Tímto způsobem získané hodnoty pracovníků jsem poté použil pro procentní vyjádření poměru využití mezi vlastními zdroji a subdodavateli ve sledovaném období. V závislosti na časovém harmonogramu výstavby jsem určil jako optimální jednotku pro vypracování grafických výstupů lidských zdrojů jedno čtvrtletí.

Tabulka 9 - Poměr využití vlastních zdrojů a subdodavatelé

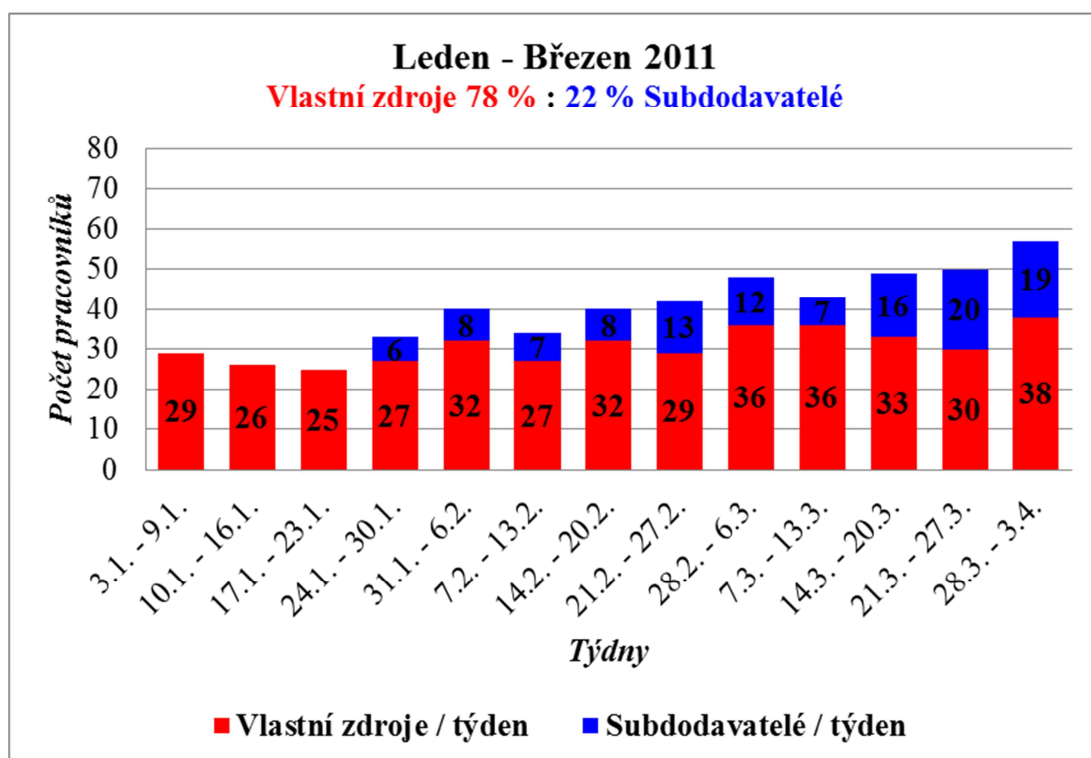
Období	Vlastní zdroje v %	Subdodavatelé v %
3. čtvrtletí 2010	100	0
4. čtvrtletí 2010	99	1
1. čtvrtletí 2011	78	22
2. čtvrtletí 2011	43	57
3. čtvrtletí 2011	39	61
4. čtvrtletí 2011	38	62



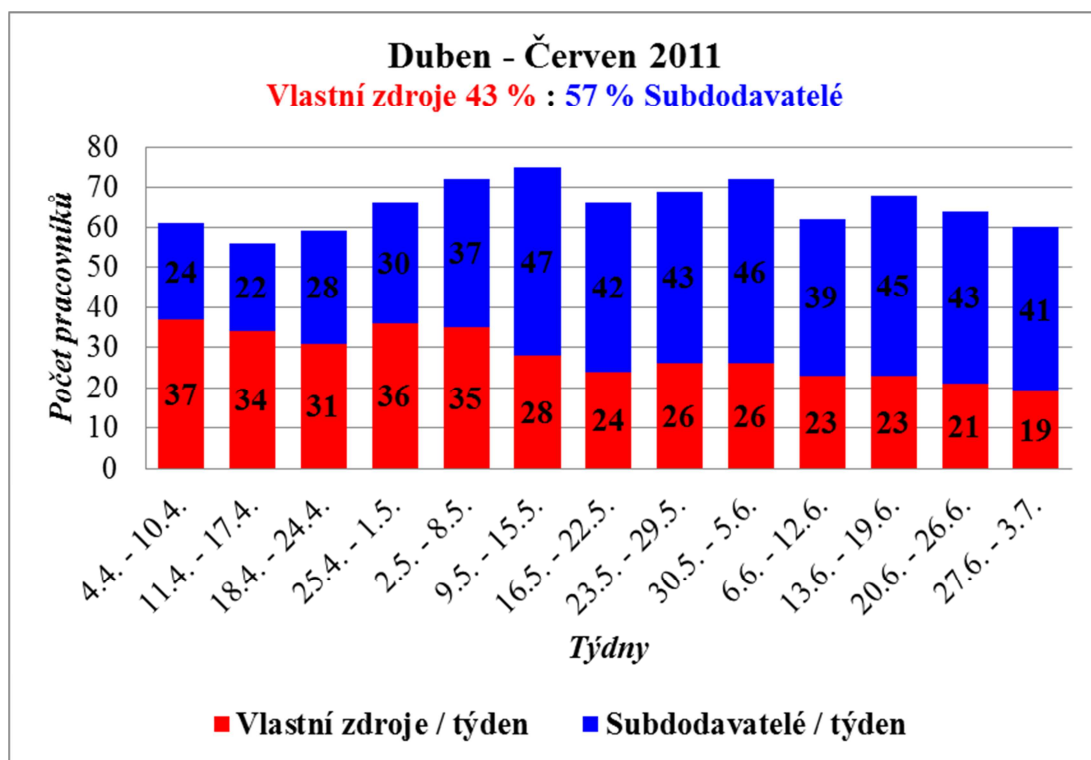
Obrázek 10 - Počet pracovníků ve 3. čtvrtletí 2010



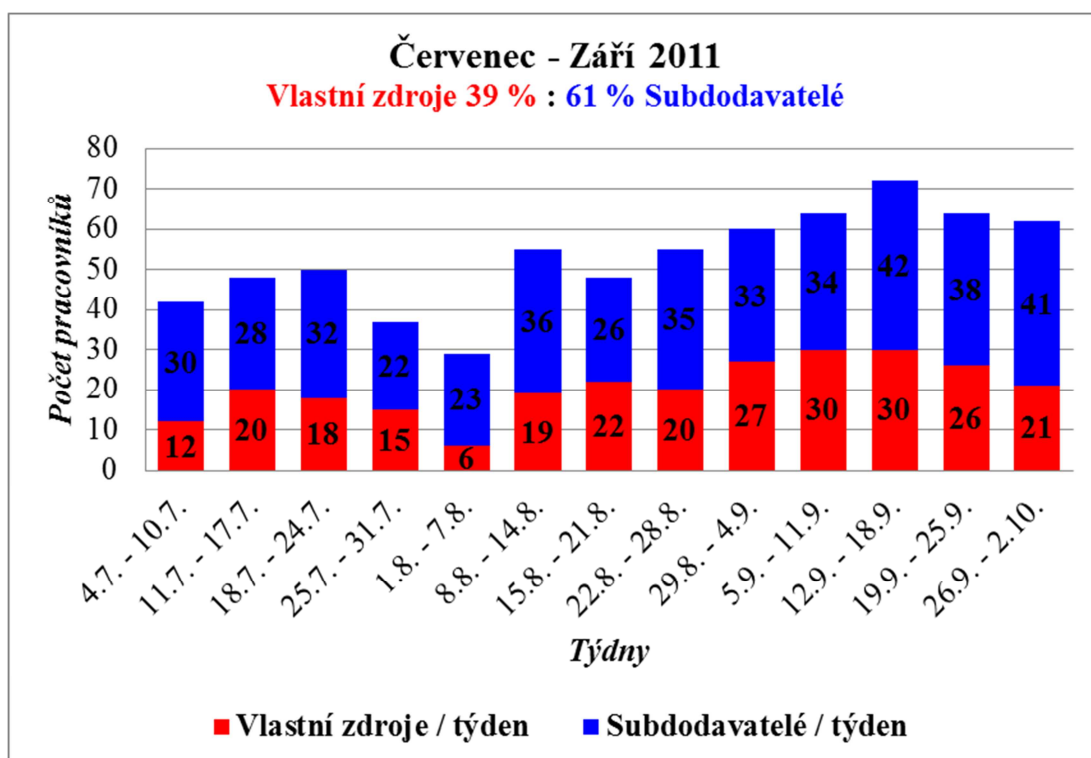
Obrázek 11 - Počet pracovníků ve 4. čtvrtletí 2010



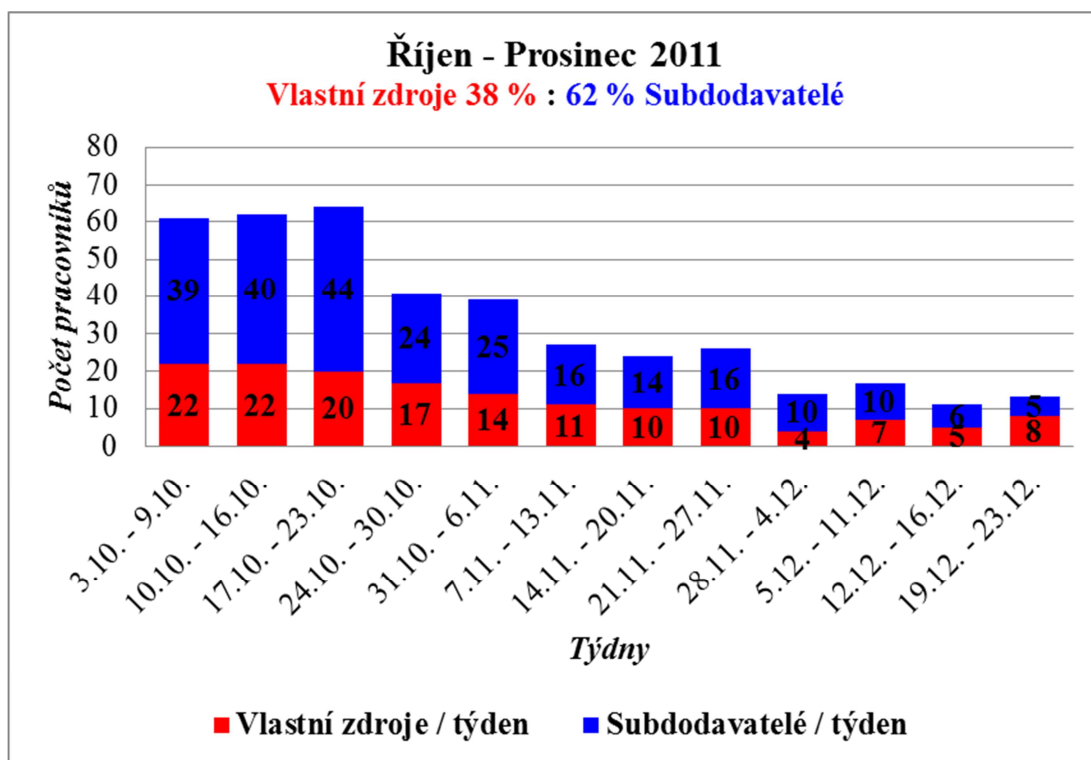
Obrázek 12 - Počet pracovníků v 1. čtvrtletí 2011



Obrázek 13 - Počet pracovníků ve 2. čtvrtletí 2011



Obrázek 14 - Počet pracovníků ve 3. čtvrtletí 2011



Obrázek 15 - Počet pracovníků ve 4. čtvrtletí 2011

V poslední podkapitole praktické části s označením 6.8 a názvem plánování nákladů se zabývám řešením návrhu finančního plánu projektu. Základní podstata finančního plánu projektu spočívá v sestavení tabulky číslo 10, která obsahuje následující položky:

- Prostavěno měsíční náklady získané z MS Projectu
- Prostavěno celkem nakumulované měsíční náklady z řádku prostavěno
- Zapláceno čtvrtletní zálohy investora vůči zhotovitelům
- Zapláceno celkem nakumulované čtvrtletní zálohy placené investorem
- Rozdíl celkem zapláceno celkem mínus prostavěno celkem

V souvislosti s tvorbou návrhu plánu jsem pro lepší přehlednost vynaložených nákladů v průběhu první etapy výstavby vytvořil graf nákladové vytíženosti, viz obrázek 16. Po zjištění výše nákladů z uvedeného grafu a výše záloh investora z finančního plánu jsem zpracoval graf, viz obrázek 17, zaměřený pouze na fázi vlastního provádění projektu.

6.8 Plánování nákladů

Tabulka 10 - Finanční plán projektu

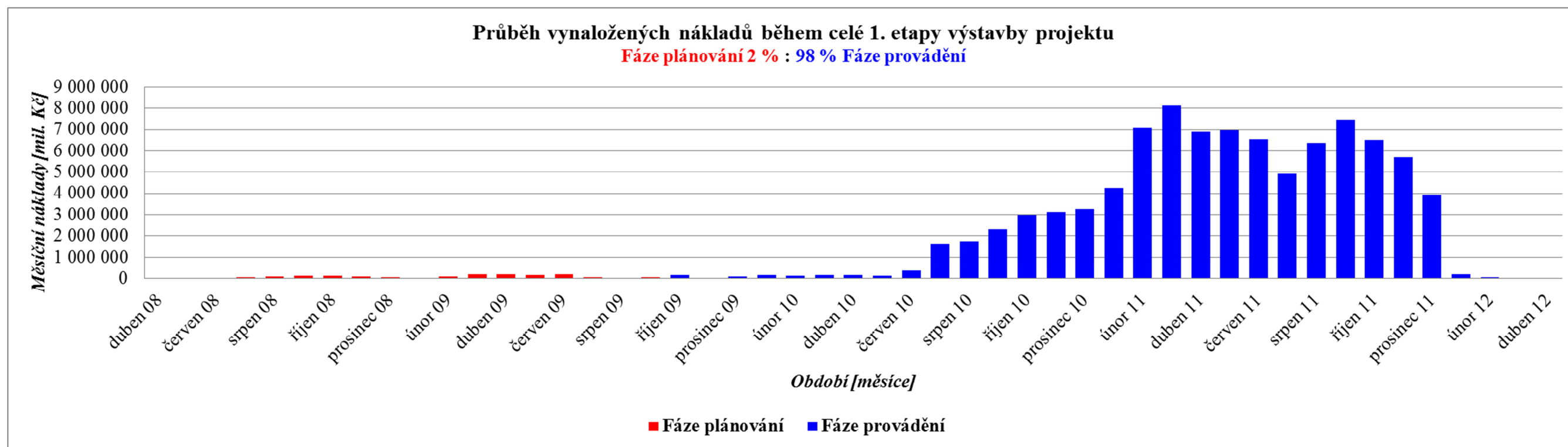
Rok	2008											
Měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Prostavěno	-	-	0	5 469	40 106	38 283	41 929	111 203	120 318	125 787	91 150	41 929
Zaplaceno	-	-	350 000	0	0	100 000	0	0	150 000	0	0	200 000
Rozdíl celkem	-	-	350 000	344 531	304 425	366 142	324 213	213 010	242 692	116 905	25 755	183 826
Prostavěno celkem	-	-	0	5 469	45 575	83 858	125 787	236 990	357 308	483 095	574 245	616 174
Zaplaceno celkem	-	-	350 000	350 000	350 000	450 000	450 000	450 000	600 000	600 000	600 000	800 000

Rok	2009											
Měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Prostavěno	40 106	102 088	184 488	184 488	176 102	184 488	61 617	38 283	61 982	164 070	38 283	107 557
Zaplaceno	0	0	550 000	0	0	250 000	0	0	300 000	0	0	400 000
Rozdíl celkem	143 720	41 632	407 144	222 656	46 554	112 066	50 449	12 166	250 184	86 114	47 831	340 274
Prostavěno celkem	656 280	758 368	942 856	1 127 344	1 303 446	1 487 934	1 549 551	1 587 834	1 649 816	1 813 886	1 852 169	1 959 726
Zaplaceno celkem	800 000	800 000	1 350 000	1 350 000	1 350 000	1 600 000	1 600 000	1 600 000	1 900 000	1 900 000	1 900 000	2 300 000

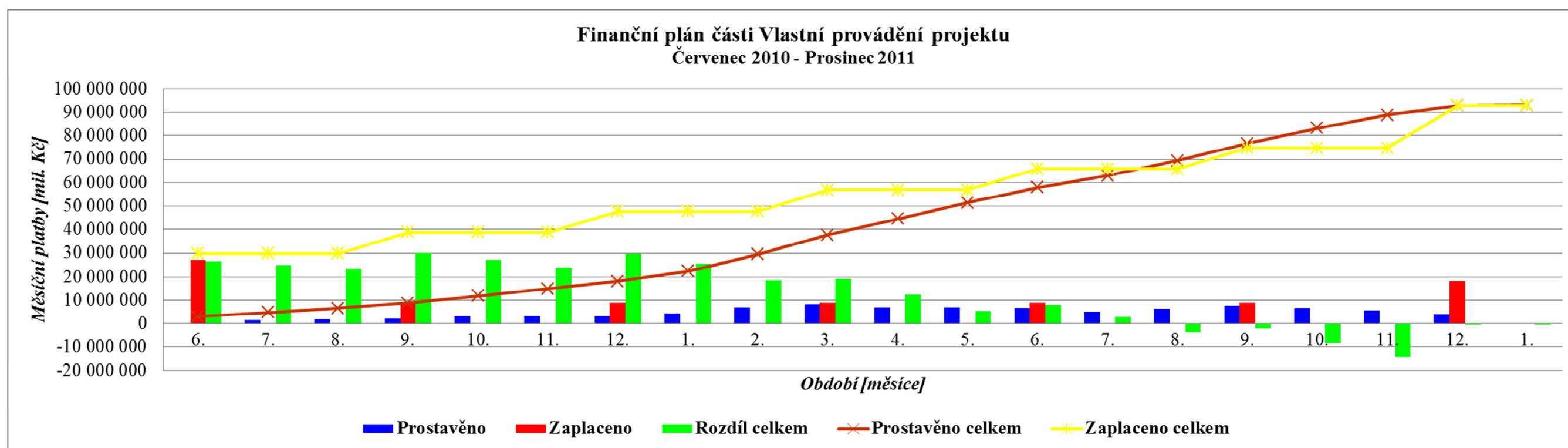
Rok	2010											
Měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Prostavěno	169 539	138 548	159 330	152 403	145 475	388 664	1 604 752	1 761 216	2 316 127	2 969 862	3 111 284	3 252 706
Zaplaceno	0	0	450 000	0	0	27 000 000	0	0	9 000 000	0	0	9 000 000
Rozdíl celkem	170 735	32 187	322 857	170 454	24 979	26 636 315	25 031 563	23 270 347	29 954 220	26 984 358	23 873 074	29 620 368
Prostavěno celkem	2 129 265	2 267 813	2 427 143	2 579 546	2 725 021	3 113 685	4 718 437	6 479 653	8 795 780	11 765 642	14 876 926	18 129 632
Zaplaceno celkem	2 300 000	2 300 000	2 750 000	2 750 000	2 750 000	29 750 000	29 750 000	29 750 000	38 750 000	38 750 000	38 750 000	47 750 000

Rok	2011											
Měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Prostavěno	4 238 419	7 056 963	8 115 508	6 884 809	6 955 641	6 528 868	4 932 425	6 371 659	7 476 527	6 499 365	5 696 391	3 940 600
Zaplaceno	0	0	9 000 000	0	0	9 000 000	0	0	9 000 000	0	0	18 000 000
Rozdíl celkem	25 381 949	18 324 986	19 209 478	12 324 669	5 369 028	7 840 160	2 907 735	-3 463 924	-1 940 451	-8 439 816	-14 136 207	-76 807
Prostavěno celkem	22 368 051	29 425 014	37 540 522	44 425 331	51 380 972	57 909 840	62 842 265	69 213 924	76 690 451	83 189 816	88 886 207	92 826 807
Zaplaceno celkem	47 750 000	47 750 000	56 750 000	56 750 000	56 750 000	65 750 000	65 750 000	65 750 000	74 750 000	74 750 000	74 750 000	92 750 000

Rok	2012			
Měsíc	1.	2.	3.	4.
Prostavěno	195 061	65 628	40 106	36 460
Zaplaceno	0	0	0	414 062
Rozdíl celkem	-271 868	-337 496	-377 602	0
Prostavěno celkem	93 021 868	93 087 496	93 127 602	93 164 062
Zaplaceno celkem	92 750 000	92 750 000	92 750 000	93 164 062



Obrázek 16 - Nákladové vytížení projektu



Obrázek 17 - Návrh finančního plnění samotné realizace projektu

7 ZÁVĚR

Cílovým zaměřením mé bakalářské práce byla problematika plánování zdrojů projektu výstavby a její aplikování na konkrétním stavebním objektu. Jako podklad mi posloužil bytový dům Klavírka A v Jihlavě a s ním spojené příslušné stavební objekty.

Během zpracování bakalářské práce jsem využil různé programové nástroje softwarové aplikace Microsoft. Mezi použité nástroje patří textový editor MS Word, dále MS Excel vhodný pro tvorbu tabulek i velkého množství typů grafů a MS Project. Právě poslední zmíněný nástroj mi velice pomohl k vytvoření podstatné části bakalářské práce. V rámci MS Projectu jsem vypracoval Ganttův diagram a průběh finančních nákladů, který jsem také využil pro provedení finančního plánu.

Samotný průběh vyhotovení bakalářské práce má pro mě velice dobrý, pozitivní přínos. Při shánění podkladů pro praktickou část jsem na začátku celé práce absolvoval několik rozhovorů se zástupci stavebních firem, čímž jsem získal drobné zkušenosti pro budoucí pracovní pohovory. Rovněž jsem získal mnoho nových užitečných informací a poznatků o řešené problematice. V neposlední řadě jsem se detailněji naučil pracovat v programu MS Project, který jsem do této doby znal pouze teoreticky. Zvolené téma mé bakalářské práce mě bavilo a velice zaujalo. V budoucnosti bych rád uvítal příležitost věnovat se práci spojené s tímto problémem.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] NOVÝ, M., NOVÁKOVÁ, J., WALDHANS, M. *Projektové řízení staveb I*. Brno: VUT FAST Brno, 2006.
- [2] JEŽKOVÁ, Z., KREJČÍ, H., LACKO, B., ŠVEC, J. *Projektové řízení: Jak zvládnout projekty*. Brno: Akademické centrum studentských aktivit. ISBN 978-80-905297-1-7.
- [3] ROSENAU, D. M. *Řízení projektů*. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-218-1.
- [4] KALIŠ, J., HYNDRÁK, K., TESAŘ, V. *Microsoft Project: Kompletní průvodce pro verze 2003 a 2004*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-251-0074-X.
- [5] *Další informace o zdrojích a jejich dostupnosti: Dostupnost zdrojů* [online]. [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: <<http://office.microsoft.com/cs-cz/project-help/dalsi-informace-o-zdrojich-a-jejich-dostupnosti-HA001020284.aspx#BM#7>>.
- [6] SVOZILOVÁ, A. *Projektový management*. 2. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. 392 s. ISBN 978-80-247-3611-2.
- [7] DOLANSKÝ, V., MĚKOTA, V., NĚMEC, V. *Projektový management*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1996. 376 s. ISBN 80-7169-287-5.
- [8] NĚMEC, V. *Projektový management*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002. 184 s. ISBN 80-247-0392-0.
- [9] JKSO. *Klasifikování stavebních děl a převodník*. Praha: ÚRS PRAHA, 1996. 144 s.
- [10] RUSO 2014. *Ukazatele průměrné rozpočtové ceny na měrnou a účelovou jednotku*. Praha: ÚRS PRAHA, 2014. ISBN 978-80-7369-516-3.
- [11] KAISLER, V., BROGYANYIOVÁ, E. *Sazebník pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností*. Kolín: UNIKA, 2010.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Schématické znázornění projektu	11
Obrázek 2 - Histogram pracovníků	20
Obrázek 3 - Graf finančního plánu	29
Obrázek 4 - Strukturní plán 1. etapy výstavby z pohledu investora	38
Obrázek 5 - Ganttův diagram zpracovaný v MS Projectu	42
Obrázek 6 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 1/4	43
Obrázek 7 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 2/4	44
Obrázek 8 - Měsíční průběh nákladů z MS Projectu, část 3/4	45
Obrázek 9 - Měsíční plán nákladů z MS Projectu, část 4/4	46
Obrázek 10 - Počet pracovníků ve 3. čtvrtletí 2010	49
Obrázek 11 - Počet pracovníků ve 4. čtvrtletí 2010	50
Obrázek 12 - Počet pracovníků v 1. čtvrtletí 2011	50
Obrázek 13 - Počet pracovníků ve 2. čtvrtletí 2011	51
Obrázek 14 - Počet pracovníků ve 3. čtvrtletí 2011	51
Obrázek 15 - Počet pracovníků ve 4. čtvrtletí 2011	52
Obrázek 16 - Nákladové vytížení projektu	54
Obrázek 17 - Návrh finančního plnění samotné realizace projektu	54

10 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Finanční plán realizační fáze projektu	29
Tabulka 2 - Celkové náklady na zhotovení stavby	39
Tabulka 3 - Zatřídění stavebních objektů a jejich ocenění	40
Tabulka 4 - Celkové náklady jednotlivých stavebních objektů	40
Tabulka 5 - Rozdělení nákladů hlavního objektu SO01	41
Tabulka 6 - Rozdělení nákladů na PČ a IČ	41
Tabulka 7 - Výpis pracovníků podle stavebního deníku, část 1/2	47
Tabulka 8 - Výpis pracovníků podle stavebního deníku, část 2/2	48
Tabulka 9 - Poměr využití vlastních zdrojů a subdodavatelé	49
Tabulka 10 - Finanční plán projektu	53

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- MS Microsoft
- SW software
- OP obestavěný prostor
- SO stavební objekt
- NN nízké napětí
- NP nadzemní podlaží
- *číslo*+KK počet místností + kuchyňský kout
- MC malta cementová
- PVC polyvinylchlorid
- DN dimenze
- IPE vysokopevnostní polyetylen
- LT litina
- ZRN základní rozpočtové náklady
- VRN vedlejší rozpočtové náklady
- KČ kompletační činnost
- PČ projektová činnost
- IČ inženýrská činnost
- JKSO Jednotná klasifikace stavebních objektů
- m. j. měrná jednotka

12 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1

Fotogalerie (součást vázané bakalářské práce)

- Příloha 2

Situace celková – návrh (přiložena v zadní kapse bakalářské práce)

- Příloha 3

Situace dopravní – 1. etapa (přiložena v zadní kapse bakalářské práce)